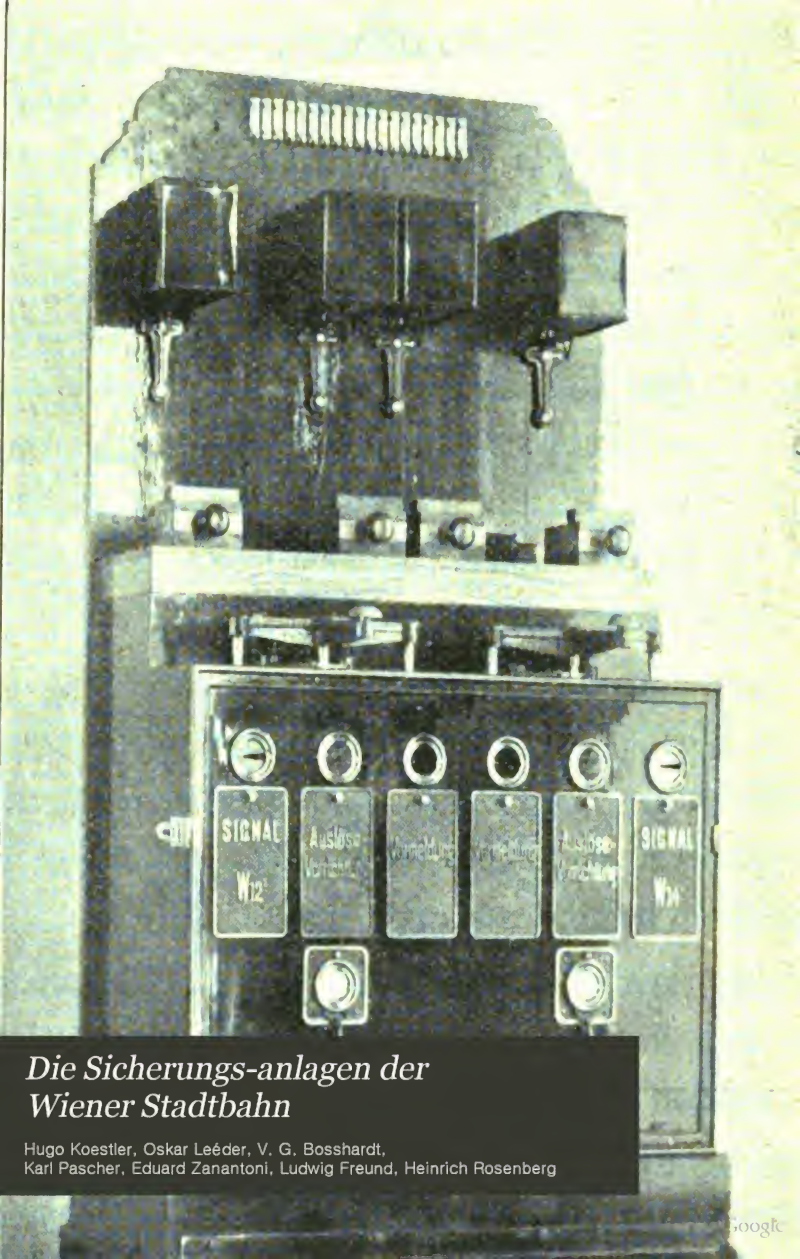


Die Sicherungs-anlagen der Wiener Stadtbahn

Hugo Koestler, Oskar Leéder, V. G. Bosshardt,
Karl Pascher, Eduard Zanantoni, Ludwig Freund, Heinrich Rosenberg

SCHRIFTEN ÜBER VERKEHRSWESEN.
HERAUSGEGEBEN VOM
CLUB ÖSTERREICHISCHER EISENBAHN-BEAMTEN.
I. REIHE, HEFT 2.

DIE SICHERUNGS-ANLAGEN DER WIENER STADTBAHN.

VON

HUGO KOESTLER
K. K. OBER-BAURATH.

WIEN, 1903.
ALFRED HÖLDER
K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER
I., ROTHENTHURMSTRASSE 13.

Schriften über Verkehrswesen.

Durch Herausgabe von gediegenen, wissenschaftlichen Anforderungen entsprechenden Werken aus allen Gebieten des weitverzweigten Verkehrswesens unter dem Titel: „Schriften über Verkehrswesen“ will der Club österr. Eisenbahn-Beamten der Fachliteratur eine neue Stätte schaffen.

Die Sammlung wird in drei Reihen zerfallen, u. zw. wird enthalten:

die Reihe I: Sonderabdrücke von ausgewählten Artikeln grösseren Umfanges aus dem Cluborgane, der „Oesterreichischen Eisenbahn-Zeitung“;

die Reihe II: Selbständige Werke, Monographien oder systematische Darstellungen ganzer Gebiete;

die Reihe III: Lehrbücher für den Gebrauch an Eisenbahnschulen und Studienbehelfe für die Eleven und Aspiranten des Beamtenstandes.

Der Club hofft für dieses Unternehmen die Mitarbeit sämmtlicher hervorragender Fachmänner unseres Vaterlandes zu finden und damit der Fachwissenschaft einen neuen, wesentlichen Dienst zu leisten.

Die redactionelle Geschäftsführung ruht in den Händen des Redactionscomité des Club.

Bisher sind erschienen:

I. Reihe, Heft 1. „Die Eisenbahn-Tariftechnik“ von Emil Rank, Inspector der österr. Nordwestbahn. Preis K 1·60.

II. Reihe, Band 1. „Das österreichisch-ungarische und internationale Eisenbahntransportrecht“ von Dr. Franz Hilscher, Bureau-Vorstand-Stellvertreter der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Preis K 5·20.

SCHRIFTEN ÜBER VERKEHRSWESEN.

HERAUSGEGEBEN VOM

CLUB ÖSTERREICHISCHER EISENBAHN-BEAMTEN.

I. REIHE, HEFT 2:

DIE

SICHERUNGS-ANLAGEN

DER

WIENER STADTBAHN.

VON

HUGO KOESTLER

K. K. OBER-BAURATH.

WIEN, 1903.

ALFRED HÖLDER

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER

I., ROTHENTHURMSTRASSE 13.

DIE

SICHERUNGS-ANLAGEN

DER

WIENER STADTBAHN.

VON

HUGO KOESTLER
K. K. OBER-BAURATH.

MIT EINER TAFEL.

WIEN, 1903.
ALFRED HÖLDER
K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER
I., ROTHENTHURMSTRASSE 13.

95.

Sonder-Abdruck aus der „Oesterreichischen Eisenbahn-Zeitung“
Nr. 24, 26, 28, 30 und 32 ex 1902.

Druck von R. Spies & Co., Wien.

A. Sicherungsanlagen auf der offenen Strecke.

Auf sämmtlichen Linien der Wiener Stadtbahn wird in Raumdistanz gefahren und ist das Blocksystem mit Vormeldung von Siemens & Halske, welcher bewährten Firma auch die Ausführung der Blockstrecken übertragen war, eingeführt. Die Blockposten sind meist in den Haltestellen untergebracht, und ist in diesem Falle das Ausfahrtssignal einer Haltestelle gleichzeitig das Deckungssignal für die nächste; da aber die Wienthal- und Donaucanallinie sofort für den drei Minuten-Verkehr eingerichtet werden mussten, wurden überall, wo die Entfernungen zwischen zwei Haltestellen grösser als 800 m sind, Blockstationen eingeschaltet.

Es haben überdies alle Signale, welche nicht in genügender Entfernung dem Zuge sichtbar erscheinen, besondere Vorsignale mit entsprechender Abhängigkeit vom zugehörigen Hauptsignal erhalten, indem sie „Vorsicht“ zeigen, wenn letztere auf „Verbot der Fahrt“ stehen, und „freie Fahrt“ nur dann, wenn die Hauptsignale die gleiche Stellung innehaben.

Das Blocksystem für die Wiener Stadtbahn ist ein absolutes, es kann daher in eine von einem Zuge besetzte Blockstrecke kein zweiter Zug einfahren, und ist die Reihenfolge der Züge vollständig gebunden.

Die Freigabe eines Signales, bezw. eines Blockabschnittes kann daher erst dann erfolgen, wenn der Zug die Blockstrecke wirklich verlassen hat und in die nächste eingefahren ist.

Zu diesem Zwecke sind die Blockapparate mit besonderen Sperr- und Auslösevorrichtungen versehen, welche mit isolierten Schienen in Verbindung stehen, und durch den fahrenden Zug selbst bethätigt werden. Ausserdem ist aber noch eine Vorkehrung getroffen, welche bezweckt, dass die Freigabe des rückwärts gelegenen Signales nur dann erfolgen kann, wenn letzteres thatsächlich vom Wärter in der Haltstellung vorher verschlossen wurde.

Hiedurch soll verhindert werden, dass ein Zug vor einem Signale aufgehalten wird, das zufälligerweise oder durch Nachlässigkeit des Wärters erst n a c h der Freigabe durch den vorgelegenen Blockposten verschlossen wurde und daher nicht mehr entriegelt werden kann.

In einem solchen Falle müsste der Zug über das Haltsignal in die nächste Blockstrecke eingelassen werden und würde die Entriegelung des Signales erst dann erfolgen, wenn dieser Zug das nächste Blocksignal passiert hat.

Die Blockapparate enthalten daher für jede Zugrichtung drei Felder, u. zw. zwei Blockfelder und eine mit einem Relais versehene Auslösevorrichtung.

Eines der Blockfelder dient zur Freigabe des in der Zugrichtung rückwärts gelegenen Blocksignales, das zweite zum Verschliessen des eigenen und zur Vormeldung nach dem in der Zugrichtung vorausgelegenen Blockposten, bezw. zur Verhinderung der vorzeitigen Verschliessung des vorausgelegenen Blocksignales bis zur thatsächlich erfolgten Verschliessung des eigenen

Blocksignales; die Auslösevorrichtung aber verhindert das Niederdrücken der Blocktasten des auf Halt gestellten eigenen Signales, so lange nicht der Zug die hinter demselben angeordnete isolierte Schiene erreicht hat.

Unterhalb dieser Auslösevorrichtung befindet sich ein Relais, welches die Einwirkung des Zuges auf das Blockwerk derart vermittelt, dass die Bedienung desselben nur dann möglich ist, wenn der Zug die eben erwähnte Contactstelle hinter dem Signale mit dem letzten Räderpaare abgefahren hat.

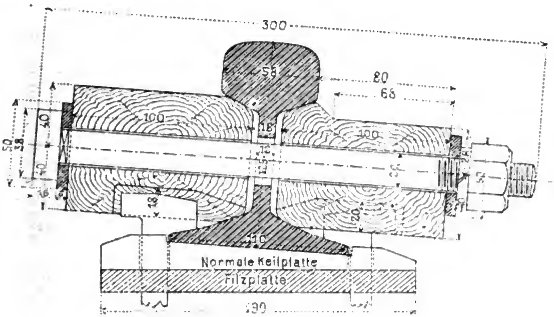


Fig. 1.

Das mit dem Relais verbundene Tableau lässt zugleich erkennen, ob und wie lange die isolierte Schiene vom Zuge besetzt gehalten ist.

Die isolierten Schienen, welche den Contact vermitteln (siehe Fig. 1 u. 2), haben statt der normalen eisernen Laschen solche aus imprägniertem Weissbuchenholz mit bedeutend vergrössertem Querschnitt erhalten, weshalb mit Rücksicht auf die trotzdem geringere Tragfähigkeit derselben, statt des schwebenden der ruhende

Stoss angewendet werden musste. An jeder Schiene ist ein Kabelanschlusskasten befestigt, und die aus demselben geführte isolierte Leitung mit der Schiene metallisch verbunden.

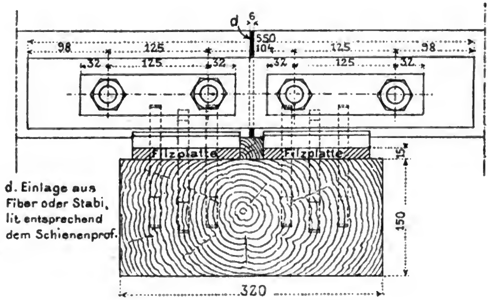


Fig. 2.

Die Auslösevorrichtung ist ähnlich wie der Block gebaut, nur erfolgt das Oeffnen derselben durch einen kräftigen Gleichstromimpuls, während das Verschliessen durch Niederdrücken der Taste, welche mit jener des Signalblockes zu einer Doppeltaste verbunden ist, geschieht.

Die Gleichstromeinrichtung ist in den Fig. 3 und 4 dargestellt.

Auf der Achse *b*, welche ein Kreissegment trägt, sitzt ein Zahnrad, welches in ein zweites Zahnradsegment eingreift, das auf der Achse *i* des Elektromagnetankers befestigt ist. Wenn dieser Anker vom Elektromagneten angezogen wird, so befindet sich das Zahnradsegment in seiner obersten Lage. Beim Niederdrücken der Taste *m* wird das Sperrstück *a* mittels der Arretierungsstange *n* unter der halbrunden Achse *b* gegen die Taste bewegt,

wodurch der an dem Sperrstück *a* befestigte Schleifbogen *f*, welcher in der Ruhelage die Aufwärtsbewegung des Stiftes *e* am Zahnrädchen verhindert, diesen Stift

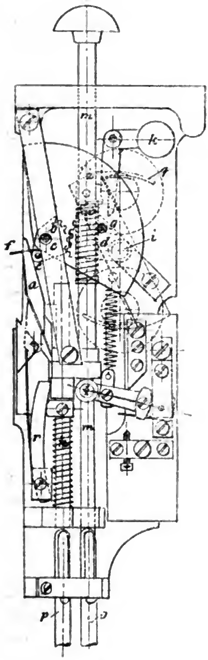


Fig. 3.

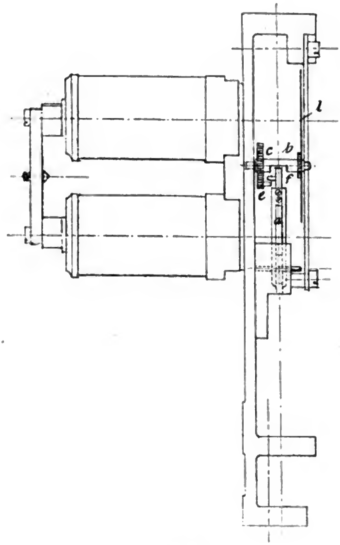


Fig. 4.

freilässt. Gleichzeitig wird der Führungsschlitten *w* auf den Stift *g* des zweiten Zahnsegmentes drücken, welches sich nun in Bewegung setzt und das erste Zahnsegment nach abwärts mitnimmt.

Das Sperrstück *a* wird durch die Verdrehung der Achse *b* arretiert, und dadurch die Arretierungsstange *n* in ihrer unteren Lage festgehalten. Nachdem das Kreissegment beim Abfall auch die Klinke *k* mittelst des Stiftes *z* von der Taste *m* abgehoben hat, ist für die Aufwärtsbewegung der letzteren kein Hindernis vorhanden.

Bei der Rückkehr in die Ruhelage wird der Führungsschlitten *w* in die Höhe gezogen und dadurch von dem Stifte *g* abgehoben. Wird der Anker vom Elektromagnet angezogen, so muss das auf dessen Achse festsitzende Zahnrad sich nach aufwärts bewegen, das zweite Zahnrad mitnehmen und somit das Kreissegment wieder heben. Dadurch wird das Sperrstück *a* von der Achse *b* freigelassen und kehrt in die Ruhelage zurück, der Führungsbogen *f* hält den Stift *c* fest, so dass die Arretierungsstange *n* sich nach aufwärts bewegen kann.

Die isolierten Schienen werden unmittelbar hinter dem Signale, also in einer von der Länge der verkehrenden Züge unabhängigen Entfernung angeordnet und es muss daher eine Vorrichtung vorhanden sein, welche bewirkt, dass der Verschluss des eigenen und damit die Freigabe des rückwärtigen Signales erst nach Passierung des letzten Räderpaares über den isolierten Schienenstoss erfolgen kann.

Zu diesem Zwecke lässt man die isolierten Schienen nicht direct auf die Auslösevorrichtung, sondern auf ein Relais einwirken, welches im Blockkasten unter den Blockwerken angeordnet ist.

Die Wirkung dieser Vorrichtung ist aus der Schaltungsskizze (Fig. 5) ersichtlich.

Sobald das erste Räderpaar des Zuges auf die isolierte Schiene *S* wirkt, wird bei gleichzeitig auf „Fahrt“

gestelltem Signale der Stromkreis der Batterie B_1 geschlossen und der Anker des in denselben eingeschalteten Relais R angezogen. Es erfolgt hiedurch die Ausschaltung des Inductors I für den Wechselstrom zum Verschlusse des Signales, welcher an die Klemme α angelegt ist, und dafür die Einschaltung der an β angeschlossenen Localbatterie B_2. Da sich das Signal in der Freistellung befindet, so ist der Contact δ mittelst einer an der

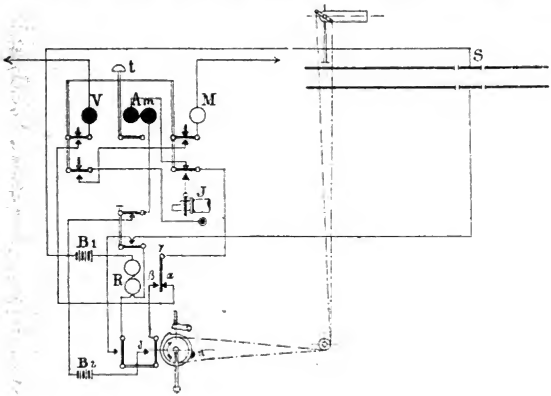


Fig. 5.

Drahtzugwelle des Signalhebels angebrachten Nase n geschlossen, und der Strom kann von B_2 über β, γ durch die Magnetspulen $A\ m$ der Gleichstromeinrichtung nach B_2 zurückgelangen.

Hiedurch erfolgt die Auslösung der Gleichstromeinrichtung, das Kreissegment steigt in die Höhe und im Fensterchen des Blockapparates erscheint statt der schwarzen, die weisse Blende

Sobald das letzte Räderpaar des Zuges die isolierten Schienen verlassen hat, daher kein Stromschluss

mehr vorhanden ist, wird der Stromkreis des Relais B_1, R, S, B_1 unterbrochen, der Anker fällt ab, der Inductor aber wird eingeschaltet, und es kann nun der Verschluss des Signales erfolgen.

Nachdem das Niederdrücken der Doppeltaste t durch die Wiederholungssperre r (siehe Fig. 3) der Gleichstromeinrichtung so lange gehindert ist, bis die Auslösung der Einrichtung durch den Stromkreis von B_2 erfolgte, konnte vor dem Befahren der isolierten Schiene kein Wechselstrom nach dem rückwärts gelegenen Posten gesendet werden; während des Passierens der isolierten Schienen ist dies ebenfalls nicht möglich, weil der Inductor ausgeschaltet ist, und erst dann, wenn der Zug die isolierten Schienen verlassen hat, kann, wie schon gesagt, die Freigabe des rückwärts gelegenen Signales erfolgen, es erscheint also durch diese Einrichtung den gestellten Bedingungen für die zwangsweise Reihenfolge der Züge vollständig entsprochen.

Für das Relais und die Auslösevorrichtung stehen bei der Wiener Stadtbahn ausschliesslich Accumulatoren in Verwendung, deren Ladung durch Einschaltung in die Glühlampenleitung erfolgt.

Während es nun mit dem Blockfelde M unter Mitwirkung der Auslösevorrichtung $A\,m$ und des Relais R erreicht wird, ein vorzeitiges Blockieren zu verhindern, musste weiters namentlich mit Rücksicht auf einen dichten Stadtbahnverkehr Vorsorge gegen zu spätes Blockieren getroffen werden. Denn würde z. B. ein Blockposten mit der Verschliessung seines Signales so lange zögern, bis der Zug den nächsten Posten passiert und dieser sein Signal verschlossen hat, und verschliesst der säumige Wärter erst dann sein Signal, so gibt er zwar das Signal seines Hintermannes frei, sein Signal aber bleibt

verschlossen und ist somit eine Störung des Zugsverkehres herbeigeführt. Um dies zu verhindern, wird der Block für die Verschliessung des eigenen und zur Freigabe des rückwärts gelegenen Signales mit einem zweiten Block gekuppelt, welch letzterer von dem rückwärts gelegenen Posten bei Verschliessung seines Signales freigegeben wird. Da durch diesen Block die Anzeige nach dem vorgelegenen Posten erfolgt, dass der Zug das Signal passiert hat und dieses verschlossen wurde, bezeichnet man diesen Block als „Vormeldeblock“.

Ueber dem Vormeldeblock jeder Fahrtrichtung befindet sich ein Wecker, welcher läutet, wenn die zugehörige Weckertaste des in der Fahrtrichtung zurückgelegenen Blockpostens bethätigt wird, was bei Annäherung des Zuges auszuführen ist.

Ueber dem Signalblock jeder Fahrtrichtung befindet sich eine Weckertaste, welche bethätigt werden muss, um bei Annäherung eines Zuges dem in der Fahrtrichtung vorgelegenen Blockposten auf vorher genanntem Wecker die Zugsfahrt anzuzeigen (Vorläuten).

Ueber dem Vormeldeblock jeder Fahrteinrichtung befindet sich ferner noch eine Weckertaste, welche bethätigt werden muss, wenn der in der Fahrtrichtung zurückgelegene Blockposten sich hinter einem Zuge nicht oder mangelhaft (Halbblendung des Blockfensterchens) verschlossen hätte als Aufforderung zur Nachholung des mangelnden Blockverschlusses.

Ferner befindet sich über dem Signalblock jeder Fahrtrichtung ein Wecker, welcher durch die Weckertaste über dem Vormeldeblock bethätigt wird und dann läutet, wenn der in der Fahrtrichtung vorgelegene Blockposten aus der Stellung seiner Blenden in den Blockfenstern ersieht, dass der Verschluss des in der Fahrt-

richtung zurückgelegenen Signales mangelhaft oder gar nicht vorgenommen wurde, als Aufforderung zur Nachholung des Versäumten.



Fig. 6.

(Die zwei mittleren, schwarz bezeichneten Felder sind in Wirklichkeit roth.)

Die Normalstellung des Signales und Blockapparates ist folgende:

Der Signalhebel ist nach abwärts gerichtet und eingeklinkt, das Signal steht auf verbotene Fahrt, kann jedoch jederzeit auf „Frei“ gezogen werden.

Das Blockfenster des Signalblockes ist weiss, jenes der Auslösevorrichtung schwarz, das Fenster des Relais weiss, das des Vormeldeblockes roth geblendet, was anzeigt, das sich in der in der Fahrtrichtung rückwärts gelegenen Strecke kein Zug befindet. (Siehe Fig. 6 links.)

Die Meldung vom Verkehr eines Zuges erhält der Blockwärter durch das Vorläuten auf dem über dem Vormeldeblock befindlichen Wecker; dieses Vorläuten ist durch Bethätigung der über dem Signalblock angebrachten Weckertaste weiterzugeben.

Ist der Zug in die, der Fahrtrichtung nach zurückgelegene Blockstrecke eingefahren und hat der am Anfangspunkt dieser Blockstrecke postierte Blockwärter sein Signal hinter dem Zuge verschlossen, so wird gleichzeitig das Blockfenster des Vormeldeblocks desjenigen Blockwärters, welcher den Zug auf das oben erwähnte Weckerzeichen hin erwartet, weiss geblendet Hierauf ist das Signal in die Stellung „Erlaubte Fahrt“ zu bringen.

Ist der Zug in die Haltestelle eingefahren und nach Aufenthalt in derselben zur Ausfahrt bereit, so hat der Blockwärter nunmehr das Relais seines Apparates sowie die Auslösevorrichtung zu beobachten.

Befährt die erste Achse des Zuges die isolierte Schiene, so wird das Fenster des Relais-Apparates roth, gleichzeitig aber auch die Auslösevorrichtung weiss geblendet.

Hat die letzte Achse des Zuges den Schienencontact (isolierte Schiene) verlassen, so wird das Fenster des Relais-Apparates wieder weiss geblendet erscheinen, während die Auslösevorrichtung weiss geblendet bleibt.

Die Fenster der Apparatfelder sind demnach in diesem Augenblicke wie folgt geblendet:

Signalblock — weiss; Auslösevorrichtung — weiss; Vormeldeblock — weiss; Relais — weiss.

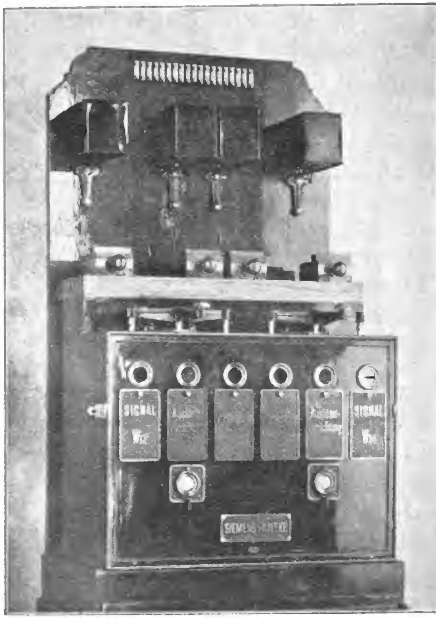


Fig. 7.

(Die Felder 1, 3 und 4 von links gezählt, sind in Wirklichkeit roth.)

Dies zeigt an, dass der Zug das Signal mit dem letzten Wagen vollständig passiert hat, und nun erst ist es möglich, dasselbe, nachdem es in die Haltstellung gebracht wurde, zu verschliessen (blockieren).

Nachdem beim Blockieren alle drei Tasten gleichzeitig gedrückt werden müssen, verändern sich nunmehr die drei Blockfenster wie folgt:

Das Blockfenster des Signalblocks wird roth, das Blockfenster der Auslösevorrichtung wird schwarz, das

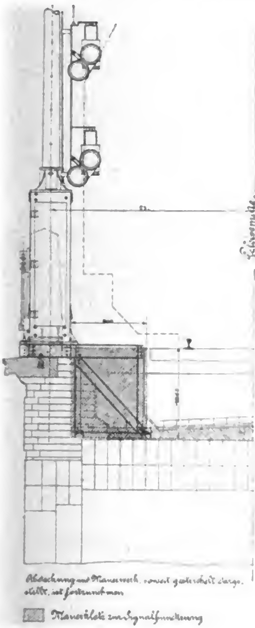


Fig. 8.

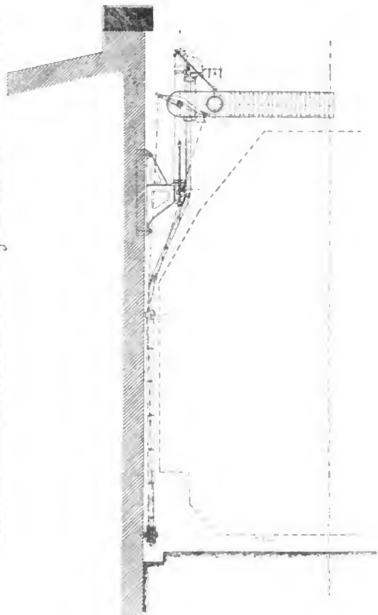


Fig. 9.

Blockfenster des Vormeldeblocks wird roth, das Relais endlich bleibt weiss geblendet. (Siehe Fig. 7.)

Durch die Bethätigung der dreifachen Taste wird gleichzeitig dem rückwärts gelegenen Posten der Signal-

block für die weitere Fahrt eines Zuges frei gegeben und dem vorgelegenen Posten die Fahrt des Zuges am Vormeldeblock bekannt gemacht.

Hat nun der besprochene Zug das nächstgelegene Signal des in der Fahrtrichtung vorgelegenen Blockpostens passiert, so wird durch Blockierung desselben nunmehr auch das noch roth geblendete Blockfenster des Signalblockes weiss geblendet und die Normalstellung des Apparates ist wieder erreicht.

Verschiedene locale Verhältnisse haben es unmöglich gemacht, auf der Wiener Stadtbahn ausschliesslich normale Mastsignale anzuwenden.

Auf den Viaducten konnten dieselben allerdings Verwendung finden, doch musste für eine entsprechende Fundierung vorgesorgt werden, was in der durch Fig. 8 dargestellten Weise durch Einsetzung des Mastes in einen eisernen Fuss, welcher einbetoniert wurde, erfolgte.

In den Tiefbahnstrecken aber war die Aufstellung von normalen Masten nur dort möglich, wo, wie z. B. be. einzelnen Haltestellen, eine Verbreiterung des Profiles vorhanden war; sonst aber mussten die Maste verkürzt und auf Consolen gestellt werden, um das lichte Raum-Profil freihalten zu können. (Siehe Fig. 9.)

In den gedeckten Einschnitten und Tunnelen aber gelangten ausschliesslich Tunnelsignale mit Glühlampenbeleuchtung zur Anwendung, deren einfache Anordnung aus nebenstehender Skizze, Fig. 10 und 11, ersichtlich ist.

Die Einschaltung des rothen oder weissen Signallichtes erfolgt bei diesen Tunnelsignalen durch die Stellhebel des zugehörigen Blockwerkes, welche genau so behandelt sind, wie die der gewöhnlichen Flügelsignale. Damit aber nicht durch etwaige Berührungen der Licht-

leitungen unrichtige Signale entstehen können, sind die Leitungen zu den rothen Lampen an den entgegengesetzten Batteriepolen als jene der zu den weissen Lampen führenden angeschlossen, so dass z. B. der zu den rothen

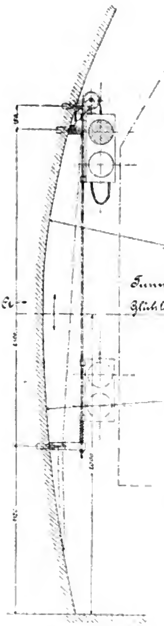


Fig. 10.

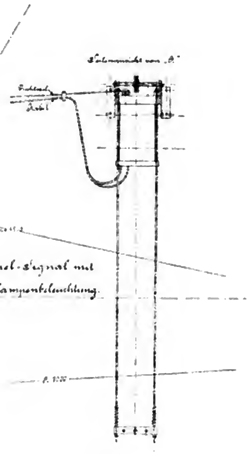


Fig. 11.

Lampen führende Strom nur über diese wirksamen Schluss findet, weil die etwaige Berührung und Ableitung mit der Leitung der weissen Lampe zum gleichnamigen Pol der Ausgangsstelle zurückführen würde, also unwirksam bliebe.

B. Sicherungsanlagen in den Stationen.

a) Mechanische Stellwerke.

In den Stationen Ottakring, Hernals, Gersthof, Praterstern und Brigittabrücke erfolgt die Weichen- und Signal-Stellung mittelst mechanischer Stellwerke, welche, soferne sich der diensthabende Verkehrsbeamte nicht, wie in den Stationen Praterstern und Brigittabrücke, im Stellwerksraume selbst befindet, durch elektrische Blockapparate der Firma Siemens & Halske vom Stationsbureau in Abhängigkeit gebracht sind.

Für diese mechanischen Stellwerke waren folgende Grundsätze massgebend:

Jede Station erhält zwei Stellwerke, welche an entsprechenden Punkten in der Nähe der Stationsenden angeordnet werden; eine Ausnahme ist nur in Brigittabrücke gemacht worden, wo nur ein Stellwerk ausgeführt wurde.

Die Stellwerke jener Stationen, in welchen der Verkehrsbeamte die Handhabungen an denselben nicht direct überwacht, sind für elektrischen Fahrstrassenverschluss System Rank eingerichtet, dessen Auflösung nur durch den diensthabenden Verkehrsbeamten vom Stationsbureau aus erfolgen kann.

Zur Verhütung des vorzeitigen Verschliessens oder einer wiederholten Freigabe der mit der Blockstrecke in directem Zusammenhange stehenden Signale sind Schienencontacte, und zwar isolierte Schienenstösse verwendet. Die zugehörigen Auslösevorrichtungen in den Wärter-, beziehungsweise Stationsapparaten sind je nach dem speciellen Zwecke mittelst fester oder lösbarer Tasten mit den betreffenden Signalblocktasten gekuppelt.

Die Bestimmung des Einfahrtgeleises sowie die Freigabe der Ein- und Ausfahrts-Signale erfolgt durch den

Verkehrsbeamten mittelst der Blockapparate im Stationsbureau.

Die Weichenstellvorrichtungen, welche von den Stellwerken aus durch Drahtzüge bethätigt werden, sind aufschneidbar eingerichtet. Der Stellhebel einer aufgeschnittenen Weiche kann nicht mehr umgelegt werden und ist daher auch die Freistellung eines jeden von der Umstellung des betreffenden Wechsels abhängigen Signales unmöglich.

Als Signale sind verwendet: Maste mit runden Klappscheiben als Distanzsignale, Maste mit viereckigen Klappscheiben als Rangier- und Vorsignale und Maste mit einem oder zwei Signalarmen als Fahrsignale.

Die Stellwerke und Stationsapparate stehen mit den anschliessenden Blocklinien der currenten Strecken in entsprechendem Zusammenhange. Es kann demnach die Freigabe für einen Folgezug seitens der betreffenden Station nur dann erfolgen, wenn der vorhergegangene Zug in die Station eingefahren ist.

Die Stationen Ottakring und Gersthof bilden die Endpunkte der Blockstrecken Penzing—Ottakring, bezw. Heiligenstadt—Gersthof, die Station Praterstern den Endpunkt der Blockstrecke Hauptzollamt—Praterstern. Die Station Brigittabrücke aber liegt in der Blockstrecke der Donaucanallinie und ist die Blockfahrt in dieser Station nicht aufgelöst, für Züge, welche ihre Fahrt dort beendigen sollen, jedoch auflösbar.

Es obliegt in den eingangs genannten Stationen dem Beamten die Verpflichtung, sich vor der Bestimmung des Einfahrtsgeleises davon zu überzeugen, dass dasselbe frei ist.

Irrig frei gegebene Fahrstrassen können vom Stationsbureau aus jederzeit zurückgenommen werden, ohne

dass die Blockwärter das Lösen von Plombenverschlüssen oder Eingriffe in die Apparate vornehmen müssen. Zu diesem Zwecke sind die Blockapparate mit lösbaren Tasten und besonderen Hilfseinrichtungen ausgestattet.

Die mechanischen Stellwerke der genannten Stationen sind von der Firma Stefan v. Götz & Söhne in Wien vollkommen zweckentsprechend und sehr sauber ausgeführt, welche auch die Signale, Weichenstellriegel, Drahtzüge etc. geliefert und die Montage besorgt hat.

b) Elektrische Stellwerke.

Die Bahnhöfe Hütteldorf-Hacking, Hauptzollamt und Heiligenstadt, sowie die Stationen Meidling Hauptstrasse, Michelbeuern und Penzing wurden mit Anlagen zur centralen Stellung der Weichen und Signale, welche mittelst elektrischer Kraftübertragung nach dem System Siemens & Halske betrieben werden, ausgerüstet.

Dieses System wurde deshalb gewählt, weil dasselbe die grösstmöglichste Sicherheit gewährleistet und ausserdem den Vortheil besitzt, dass die erforderlichen Handhabungen auf das geringste Maass beschränkt sind, mit der grössten Raschheit durchgeführt werden können und weiters dem Wärter keine Verrichtungen zugemuthet werden, durch welche leicht eine physische Ermüdung eintritt.

Die Abhängigkeit der Weichen und Signale ist nach den auch bei den Sicherungsanlagen mit mechanischen Zugleitungen festgehaltenen Grundsätzen hergestellt und das System des „Fahrstrassenverschlusses“ beibehalten. Es kann daher die Umstellung einer Weiche, welche für eine Zugs-Ein- und Ausfahrt von Wichtigkeit ist, erst dann erfolgen, bis der Zug thatsächlich ein-, bezw. ausgefahren ist und die Weichenstrasse ganz durchfahren

hat. Die Auflösung des Fahrstrassenverschlusses erfolgt jedoch selbstthätig durch die Einwirkung des Zuges.

Die Umstellung der Weichen ist sowohl bei Ein- und Ausfahrten, als auch bei Verschiebungen gehindert, sobald sich noch Fahrzeuge auf denselben befinden. Zu diesem Zwecke ist vor jeder Weiche ein Schienenstoss elektrisch isoliert.

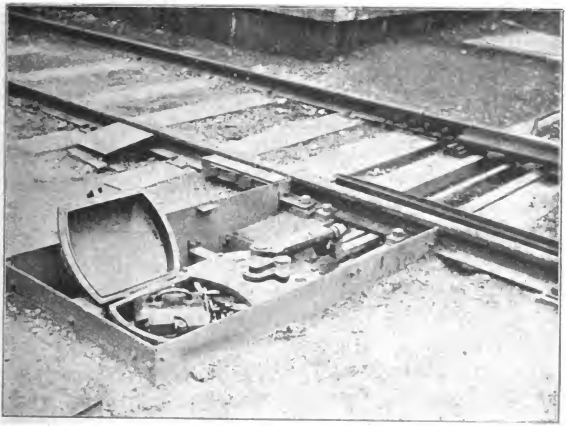


Fig. 12.

Die Signale sind derart eingerichtet, dass dieselben automatisch von der Freistellung in die Haltstellung zurückkehren, sobald der Zug dieselben passiert hat. Das Gleiche tritt ein, wenn während der Freistellung des Signales ein Gebrechen an einer Weiche eintritt oder eine solche „aufgeschnitten" (aufgefahren) wurde.

Jedes Gebrechen an Weichen, wie: Nichtanschluss der Spitzschienen, Aufschneiden der Weichen u. s. w. wird selbstthätig am Stellwerke angezeigt und gleich-

zeitig das Stellen des zugehörigen Signales auf „Frei“ gehindert.

Der Stellwerkswärter kann ein ihm freigegebenes und vom Zuge abgefahrenes, also thatsächlich benütztes Signal nicht ein zweitesmal auf „Frei“ stellen und ebenso eine Fahrstrasse nur einmal verschliessen und muss für eine neuerliche Freistellung die Zustimmung des Verkehrsbeamten einholen.

Dies sind die Grundsätze, welche für diese elektrischen Stellwerke auf der Wiener Stadtbahn maassgebend waren.

Die erste elektrische Weichenstell-Anlage in Oesterreich wurde von der Firma Siemens & Halske im Jahre 1894 in Prerau ausgeführt; später folgten die Anlagen in Westend (Berliner Stadtbahn), Untertürkheim (Württemberg), München und Dresden und fanden die Erfahrungen, die mit diesen Stellwerken gemacht wurden, bei den für die Wiener Stadtbahn gelieferten Anlagen volle Berücksichtigung. Die Bewegung der Weichen und Signale erfolgt bei diesem System durch kleine, an denselben angebrachte Motoren, welche durch Leitungen mit zugehörigen Umschaltern im Stellwerke verbunden sind und von diesen aus gesteuert werden. Der hiezu erforderliche Strom ist Gleichstrom mit einer Spannung von 100 bis 120 Volt, als Stromquelle dienen Accumulatorbatterien, die in jeder Station in einem der Stellwerkshäuser untergebracht und in die Hauptstromkabeln der Elektricitätscentrale in Heiligenstadt eingebunden sind.

Der Weichenmotor (Fig. 12) ist ein Reihenschlussmotor mit zwei Paar diametral entgegengesetzt angeordneten Collectorbürsten, von denen nur immer eine aufliegen kann und so den Drehungssinn des Motors bestimmt. Dieser Motor ist vollständig in einem eisernen

Gehäuse eingeschlossen, zunächst um ihn vor Beschädigungen zu schützen, aber auch um den Motor leicht transportieren zu können.

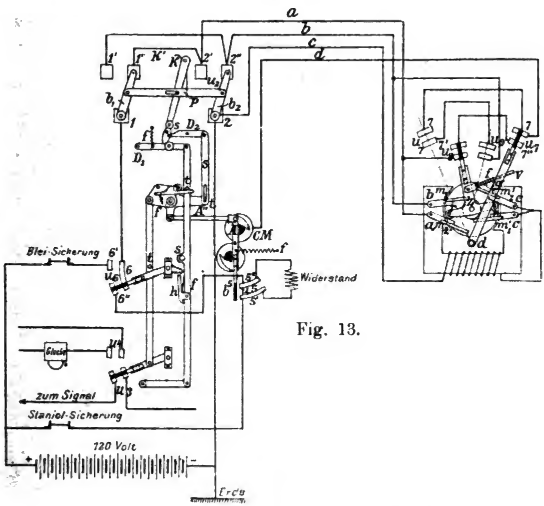


Fig. 13.

Die Zuleitungen werden mittelst Steckcontacten angeschlossen, so dass bei einer allenfalls erforderlichen Auswechslung eines Motors keine Verbindungen zu lösen sind. Die Einwirkung auf den Antrieb der Weiche erfolgt mittelst eines Mitnehmers, die Befestigung des Motors an dem eisernen Schutzkasten, in welchen er gemeinschaftlich mit dem Weichenstellriegel eingeschlossen ist, mittelst zweier Schrauben, nach deren Lösung der Motor aus dem Gehäuse herausgehoben werden kann.

Die Schaltung des Motors ist in Figur 13 dargestellt

Der eine Pol der Batterie kann mittelst des Umschalters *K* an eine beliebige der beiden Zuleitungen *a* und *b* gelegt werden. In diesen Leitungen liegt je eine Collectorbürste des Motors $m/_1$, beziehungsweise $m/_2$, so dass letzterer, je nachdem er über *a* oder *b* Strom erhält, seine Drehrichtung ändert.

Durch einen weiteren Umschalter *Z*, welcher von der Weiche gesteuert wird, werden entweder die Bürsten $m/_1$, $m/_1'$ oder $m/_2$, $m/_2'$ an den Motoranker geschaltet.

Die Steuerung des Umschalters *Z* ist eine solche, dass er beim jedesmaligen Erreichen einer Endstellung der Weiche sprungweise seine Stellung ändert. Die beiden Collectorbürsten $m/_1'$, $m/_2'$ sind mit der zum anderen Pole der Batterie führenden Leitung *c* verbunden. Sobald der Hebel *K* im Stellwerke umgelegt wird, fliesst Strom über die Bleisicherungen *6'*, *u/6*, *6*, *1*, *1'*, *b*, m_1, Anker, $m/_1'$ und durch *c* zurück. Der Motor beginnt zu arbeiten, die Weiche wird umgestellt. Sobald sie ihre Endlage erreicht hat, wird *Z* umgeworfen, der Strom unterbrochen und der Motor kommt zur Ruhe.

Legt man nun *K* wieder um, so entsteht neuerdings Arbeitsstrom, diesmal über die Bleisicherungen *6'*, *u/6*, *6*, *1*, *1''*, *a*, $m/_2$, Anker, $m/_2'$ und *c* zurück, der Motor läuft rückwärts, stellt die Weiche zurück, worauf *Z* wieder auf *b* springt und der alte Zustand erreicht ist. Jeder Bewegung des Umschalters *K* entspricht daher eine Bewegung der Weiche. Der mit *K* verbundene Umschalter $b/_2$ verbindet die zur Arbeitsleistung gerade nicht gebrauchte Leitung jedesmal mit der Leitung *c*. Dadurch ist erreicht, dass der Motor, solange er nicht arbeitet, stets kurz geschlossen ist. Es hat dies zwei wesentliche Vortheile, weil erstens nach Abstellung des Stromes eine sehr energische Kurzschlussbremsung eintritt, zweitens

eine zufällige Stromeinleitung in irgend eine der zum Motor führenden Leitungen niemals den Motor zum Laufen bringen kann.

Mit dem von der Weiche gesteuerten Umschalter *Z* ist noch der Umschalter *G* verbunden. Dieser verbindet in den Endlagen der Weiche die jeweilig nicht am Anker liegende Leitung *a* oder *b* mit der Leitung *d*, welche über die, grossen Widerstand bietenden Spulen des Elektromagneten *C. M.* zum — Pol der Batterie führt. Da wie oben gezeigt, im Ruhezustande die nicht am Anker des Motors liegende Leitung über *K* mit dem + Pole Batterie in Verbindung steht, so wird der Elektromagnet *C. M.* im Ruhezustande stets stromdurchflossen sein. Während der Bewegung des Motors ist dagegen diese Leitung im Stellwerke bei *l''*, beziehungsweise *l'* und an der Weiche bei $u/_8$ und $u/_7$, beziehungsweise $u/_7'$ und $u/_8'$ unterbrochen, der Elektromagnet *C. M.* daher stromlos. Das Wiedererscheinen von Strom nach vollendeter Motorbewegung (kenntlich an einer mit dem Anker des Elektromagneten verbundenen Farbscheibe) gilt daher als Beweis dafür, dass der Motor eine Bewegung vollzogen hat. Ausser dieser Meldung sind dem Elektromagneten noch weitere wichtige Functionen übertragen. Führt man nämlich die Leitung *d* über Contacte an denjenigen Punkten, welche für die Sicherheit des Betriebes wichtig sind, z. B. über die Zungenspitzen einer Weiche, so überwacht der Magnet *C. M.* auch die richtige Lage dieser Theile.

Lässt man aber diesen Elektromagneten Contact-Systeme, über welche, ausser den Stromkreisen für die Weichencontrole jene für die Stellung der Signale geführt sind, öffnen oder schliessen, so wird dadurch erreicht, dass ein Signal in die Fahrtstellung nur bei entsprechend

richtiger Weichenstellung gebracht werden kann, andererseits jede Störung der Lage oder der Verriegelung der Weiche auf die Stellung des zugehörigen Fahrtsignales zurückwirkt.

Würde der Umschalter *K* umgelegt und nach begonnener aber nicht vollendeter Umlegung der Weiche wieder zurückgelegt werden, so könnte die Weiche in halber Lage stehen bleiben. Um dies zu vermeiden, sperrt der Anker des Elektromagneten *C. M.*, so lange er nicht angezogen ist, also so lange der Motor in Bewegung ist, den Stellhebel *K*. Der Wärter kann die einmal vollzogene Umlegung daher nicht willkürlich unterbrechen.

Der eigentliche Antriebsmechanismus, d. h. die Verbindung zwischen der angetriebenen Vorrichtung und dem Motor ist, je nachdem es sich um eine Weiche oder ein Signal und dergleichen handelt, sehr verschieden.

Die Bewegung der Zungen einer Weiche darf nicht ohneweiteres dadurch geschehen, dass man die beiden Zungen untereinander und mit dem Antriebe fest verkuppelt; es sind vielmehr hiebei verschiedene Vorsichten zu beachten, welche die Art der Kuppelung beeinflussen. Die von den Rädern des Fahrzeuges befahrene, an der Stockschiene anliegende Zunge darf während der Befahrung unter keinen Umständen etwa durch das Schlingern des Fahrzeuges oder durch Biegung ihren dichten Anschluss an die Stockschiene verlieren, sie muss „verriegelt" sein. Trotz dieser Verriegelung muss es möglich sein, dass die Weiche ohne Zerstörung von Theilen „aufgeschnitten", d. h. aus falschem Geleise von rückwärts befahren werden kann, wobei die Zungen gewaltsam umgeworfen werden. Die beiden sich scheinbar widersprechenden Forderungen, dass die spitz befahrene Zunge

verriegelt, die von rückwärts befahrene dagegen frei sein soll, lassen sich durch die bekannten sogenannten Spitzenverschlüsse auf einfache Weise erfüllen. Die gewaltsame Bewegung der Zungen beim Aufschneiden wird auf den Antrieb übertragen. Es ist daher letzterer in zwei elastisch gekuppelte Theile zerlegt, von denen nur einer mit den Zungen, der andere mit dem Motor fest verbunden ist. Beim Aufschneiden der

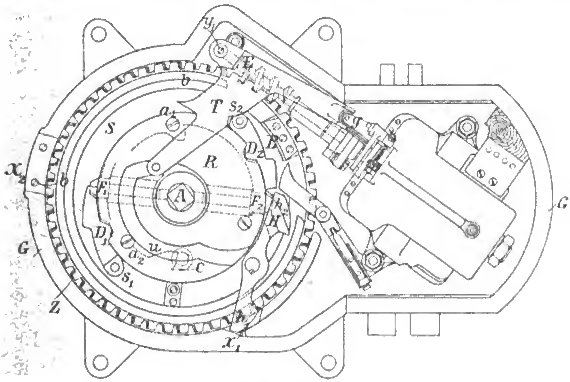


Fig. 14.

Weiche tritt dann eine Trennung ein, welche durch Unterbrechung der Leitung *d* im Stellriegel und das Ertönen eines Klingelwerkes sich bemerkbar macht. Dieselbe Trennung tritt ein, falls die Weiche bei ihrer Bewegung auf ein Hindernis stösst, welches die vollständige Umlegung verhindert. Der Motor vollendet zwar seinen Weg, aber die Leitung *d* bleibt unterbrochen, es unterbleibt also die Meldung, dass die Bewegung vollzogen ist.

Der Antrieb ist ferner so eingerichtet, dass der Motor bei Beginn seiner Bewegung zunächst leer an-

läuft, dann sich mit der Weiche kuppelt, sie umlegt und darauf sich wieder abkuppelt und nach eingetretener Umschaltung leer ausläuft.

Ein Antrieb einer elektrischen Weiche ist in Fig. 14 dargestellt. Der Motor mit den erforderlichen Uebertragungstheilen befindet sich, wie bereits erwähnt, in einem ringsum dicht verschlossenen Kasten, aus welchem eine Achse hervorragt, auf der mittelst Vierkant die eigentliche Stellvorrichtung befestigt ist.

An dem Gehäuse *G* ist das Lager der Achse *A* des Weichenriegels angegossen. Auf dieser Achse ist die Stellrolle *R* aufgesetzt und durch einen Keil fixiert.

Die Stellrolle *R* lässt nur eine Drehung um 180^0 zu, da die Angüsse a_1 und a_2 bei der Drehung über 180^0 an das Anschlagstück *c* stossen.

Die ringförmigen Angüsse der Rolle *R* dienen dem Stellring *S* und dem Zahnkranz *Z* als Lager.

In der Stellrolle sind zwei gestielte Federkeile F_1 und F_2 angebracht. Die Stiele dieser Keile sind von je einer kräftigen Spiralfeder umgeben, welche die Keilstücke gegen die Peripherie der Rolle drücken. Die Bewegung der Keilstücke ist hiebei begrenzt durch die an denselben angearbeiteten Leisten, welche an die innere Fläche der Bordwand anzuliegen kommen, wobei die Keile über die äussere Fläche der Bordwand vorstehen.

Die Stellrolle ist nach oben durch einen Deckel abgeschlossen.

Der Stellring *S*, welcher die Stellrolle umgibt und auf dieser, wie bereits erwähnt, gelagert ist, hat an der inneren Seite zwei Ausschnitte, in welche die, über die Bordwand der Stellrolle vortretenden Keilstücke eingreifen, wodurch die Kuppelung zwischen Stellrolle und Stellring bewirkt wird.

Auf dem Stellringe sind die beiden Stehbolzen s_1 und s_2 vorhanden, welche den Daumen D_1 und D_2 als Drehungsachse dienen.

Diese Daumen werden durch Federn an den Abschlussdeckel angedrückt, wobei die vorstehenden Nasen der Daumen in entsprechend angeordnete Ausschnitte des Deckels eingreifen.

An dem Stellringe ist weiters noch ein kräftiger Bolzen *a* angesetzt, welcher dem Kuppelhacken *H* als Drehungsachse dient.

Um den Stellring liegt der Zahnkranz *Z*, welcher, wie bereits erwähnt, gleichfalls auf dem ringförmigen Angusse der Stellrolle aufruht.

Auf dem Zahnkranze ist das Kuppelungsstück *B* angebracht und der Verriegelungsbogen *b* angegossen.

Der Verriegelungsbogen *b* greift in eine an der unteren Seite des Kuppelhacken *H* angearbeitete Nuth ein. Solche Nuthen sind an dem Kuppelhacken beiderseits von dessen Achse derart angebracht, dass in den beiden Stellungen des Hebels immer eine der beiden Nuthen mit dem Verriegelungsbogen correspondiert.

Bei X_1 und X_2 ist die Seitenwand des Gussgehäuses entsprechend ausgenommen, um in zwei Positionen des Stellringes für die Drehung des Sperrhebels den erforderlichen Raum zum Eingriffe der Sperrhebelendstücke h_1, bezw. h_2 zu schaffen.

Am Gehäuse des Stellwerkes befindet sich noch die Drehungsachse y_1 des Steuerungshebels *T*.

Ein an dem einen Ende des Steuerungshebels gelagertes Führungsröllchen liegt in der Curvennuth *n*, welche im Deckel der Stellrolle ausgenommen ist. Das andere Ende des Steuerungshebels hat die aufgestellten Leistenansätze *g g*, zwischen welche das Führungs-

röllchen der Steuerungskurbel des Elektromotors eingesetzt wird.

Seitlich des Zahnkranzes und im Eingriffe mit demselben ist eine Schraube ohne Ende *E* gelagert.

Das Gehäuse des Stellwerkes ist mit einer schmiedeisernen Platte abgedeckt, aus welcher die Achse *A* hervorragt. Auf diese Achse ist die Stellkurbel für die Weiche mit zwei Stehbolzen aufgesetzt.

Kommt infolge Umlegung der Klinke im Stellapparat der Betriebsstrom zur Wirkung, so wird der Elektromotor und die mit demselben fest verbundene Schraube *E* in Bewegung gesetzt, wodurch wieder der Zahnkranz *Z* in Drehung versetzt wird. Sobald hiebei das Kuppelungsstück *B* die Achse *a* des Sperrhebels *H* erreicht, hat der Verriegelungsbogen *b* denselben bereits verlassen und es erfolgt nun unter Einwirkung des Kuppelungsstückes eine Drehung des Sperrhebels, wodurch dessen Endstück h_1 aus der Ausnehmung X_1 austritt und *B* in den Sperrhebel eingreift.

Nun sind Stellrolle und Stellring mit dem Zahnkranz gekuppelt und setzen gemeinschaftlich die weitere Drehung fort, bis die Stellrolle an *c* zum Anschlage kommt. In diesem Momente liegt das Endstück h_2 des Sperrhebels *H* der Ausnehmung X_2 gegenüber und wird in dieselbe hineingedrückt, wodurch die Kuppelung zwischen dem Zahnkranz und dem Stellring wieder aufgehoben wird und der Zahnkranz für sich allein noch die drehende Bewegung fortsetzt.

Mit der Drehung der Stellrolle wird auch der Steuerungshebel *T*, bezw. die Steuerungskurbel des Motors bewegt, was zur Folge hat, dass das vom Beginne der Bewegung der Stellrolle am Collector des Elektromotors aufliegende Bürstenpaar, im Augenblicke, in welchem die

Weiche vollkommen umgestellt und verriegelt ist, vom Collector abgehoben und das andere Bürstenpaar aufgelegt wird. Dadurch erfolgt die Unterbrechung des Betriebsstromkreises und die Schliessung des Brems- und Controllstromes. Der ausgeschaltete Motor und das Triebwerk kommen so unter kräftiger Mitwirkung der Kurzschlussbremse zur Ruhe, während zugleich der Controllstrom auf *CM* einwirkt und den Vollzug der Umstellung meldet.

In diesem Augenblicke befindet sich der Kuppelhaken *H* der Lücke X_2 des Gehäuses *G* gegenüber, in welche er durch die noch andauernde Drehung des Zahnkranzes *Z* vermittelst der Klinke *B* hineingedrückt wird.

Diese Klinke *B* findet nunmehr kein Hindernis mehr für die Fortbewegung und ist dadurch die Kupplung zwischen Triebwerk und Stellrolle aufgehoben, Motor und Zahnkranz können bis zur Aufzehrung der lebendigen Kraft weiter laufen, ohne dass dadurch die Weichenstellvorrichtung berührt würde.

Diese Einrichtung ermöglicht es, dass während der Ruhelage der Weiche die durch die Züge hervorgerufenen Erschütterungen sich nicht auf die eigentliche Antriebsvorrichtung übertragen können.

Die Stellung der Signale wird ebenso wie jene der Weichen mittelst einer Vorrichtung im Wärterapparate und einem im Signalkörper untergebrachten Elektromotor nebst der zugehörigen Kuppelung und Schaltvorrichtung bewirkt.

Fig. 15 stellt die einfache Schaltung eines elektrisch betriebenen Signales dar.

Im Wärterapparate befindet sich der Umschalter $U/_1$, dessen Contacthebel *U* um die Achse *O* drehbar ist, auf welcher auch die zur Bedienung des Signales bestimmte Klinke aufsitzt.

C stellt den Controlmagnet vor; derselbe befindet sich ebenfalls im Wärterapparate.

Der Elektromotor im Signalkörper ist mit der bezüglichen Einrichtung im Wärterapparate durch die drei Leitungen L, l_1, l_2 verbunden. K stellt den Kuppelungsmagnet vor. Befindet sich das Signal in der „Halt“-Stellung, so sind die Hebel S und F_1 in der in Fig. 15 gezeichneten Lage. Diese beiden Hebel S und F_1 sind mit dem Signalflügel gekuppelt, und zwar derart, dass der Contacthebel S in der Stellung des Signales auf

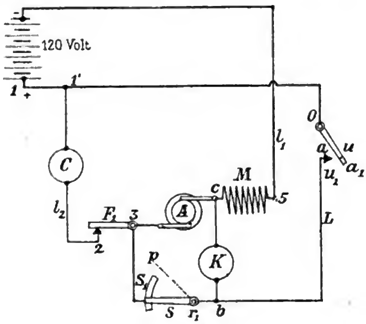


Fig. 15.

„Halt“ sowie während der Bewegung des Flügels von „Halt“ auf „Frei“ stets das Segment $S/_1$ berührt und dieses nur in der vollzogenen Stellung des Signales auf „Frei“ verlässt. Der Contacthebel F_1 hingegen verlässt sofort, nachdem die Bewegung des Signalflügels in die Freistellung begonnen hat, das Contactklötzchen.

Ist das Signal in der „Halt“-Stellung, so kreist der Controlstrom, und zwar von 1, $1'$ durch die Spulen des Controlmagneten, dessen Anker infolge dessen angezogen ist, nach 2, F_1, 3, dem Anker A, C, Magnet-

wicklung M und endlich nach 5 und in der Leitung über l_1 zurück. Die Magnetspulen des Controlmagneten sind mit hohem Widerstande gewickelt, so dass der Controlstrom ein Anlaufen des Motors nicht zur Folge haben kann.

Würde aus irgend einem Grunde der Signalflügel nicht die Haltlage einnehmen, so ist wegen der oben erwähnten Kuppelung des Hebels F_1 mit dem Flügel, F_1 von dem Contactklötzchen abgehoben, also der Controlstrom unterbrochen. Es wird daher der Anker des Controlmagneten abfallen und das mit dem Anker verbundene Tableau wird das Controlfensterchen weiss erscheinen lassen. Dieselbe Wirkung würde eine Störung in der Leitung l_1 oder l_2 hervorrufen.

Soll nun das Signal auf „Frei“ gestellt werden, so wird die Klinke U in die Stellung a gebracht. Nun nimmt der von der Stromquelle kommende Betriebsstrom folgenden Weg 1, $1'$, U, $U/_1$, L, b, S, $S/_1$, 3, den Anker A, die Magnetspule M und durch $l/_1$ zur Stromquelle zurück. Bei b findet eine Theilung des Stromes statt, so dass ein Theil des vollen Betriebsstromes auch den Weg b, K, c nimmt und daher den Anker des Kuppelungsmagneten anzieht.

Der Motor bewegt nun durch Vermittlung der Kuppelung K den Signalflügel und mit diesem den Contacthebel S. Sobald die Bewegung des Flügels begonnen hat, wird $F/_1$ abgehoben, also der Controlstrom unterbrochen. Mit der vollzogenen „Frei“-Stellung erreicht der Hebel S die Stellung p, $r/_1$ und schaltet dadurch den Motor aus, während der Kuppelungsmagnet K stromdurchflossen bleibt und den Signalflügel in der „Frei“-Stellung erhält.

Beim Rückstellen des Signales wird die Klinke in die Normallage gebracht, dadurch kommt der Umschalter U

wieder in die ursprüngliche Lage, und der durch *K* kreisende Strom wird unterbrochen. Die Folge davon ist, dass sich die Kuppelung zwischen dem vom Motor an-

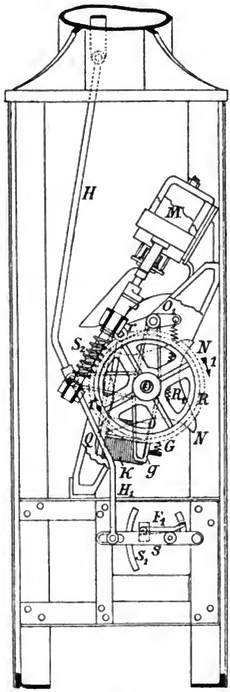


Fig. 16.

getriebenen Hebel und dem Signalflügel löst und der Flügel durch sein Eigengewicht auf „Halt“ fällt. Sobald dies erfolgt, schliesst sich der Contact $F/_1$ und der Control-

strom kann wieder kreisen, was durch eine rothe Blendung des Controlfensterchens angezeigt wird.

Fig. 16 stellt den Antrieb eines Signales dar.

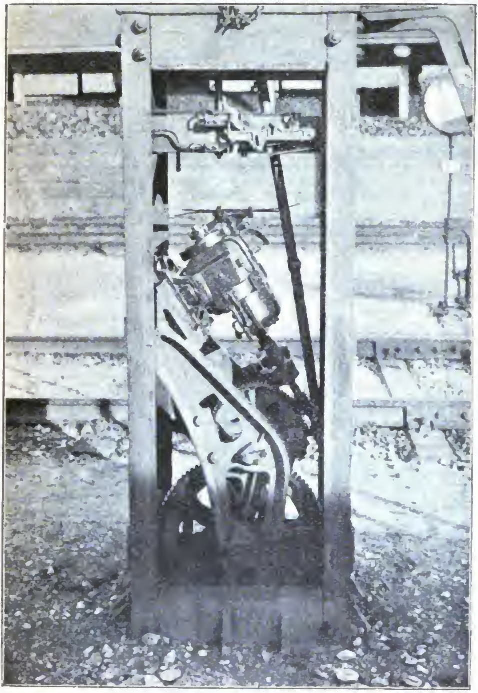


Fig. 17. Signal-Antrieb.

Der Motor *M* dreht die Schnecke $S/_2$ und diese das Schneckenrad *R*. Mit dem Schneckenrade *R* ist der mehrarmige Stern $R/_1$ auf der Achse *O* fest aufgesetzt; es

wird daher auf letzteren die Bewegung des Schneckenrades übertragen. Ein weiterer Bestandtheil ist der Kupplungsträger g, welcher lose auf der Achse O ange-



Fig. 18. Doppelarmiges Mastsignal.

bracht ist. Dieser Kupplungsträger g hat drei Arme. Der untere Arm trägt die Kupplungsspulen K, an dem oberen Arme befindet sich die Drehungsachse $O/_1$ des Magnetankers Q und an dem mittleren Arme ist endlich

die Zugstange *H*, welche zum Signalflügel führt, und die Leitstange $H/_1$ des Umschalters *S* gekuppelt. Dreht sich nun das Schneckenrad *R* und mit diesem der Stern $R/_1$



Fig. 19. Rangiersignal.

in der Pfeilrichtung *1*, so wird nach kurzem Leergange der Vorsprung *N* an das Röllchen *r* stossen. Das Röllchen *r* ist an dem um $O/_1$ drehbaren Ankerhebel *Q* befestigt und sucht nun auch diesen, unterstützt von der

Feder G um $O/_1$ zu drehen. Bei dieser Bewegung würde sich der Anker Q des Kupplungsmagneten abheben, was nur möglich ist, so lange letzterer stromlos ist. In diesem Falle würde der Stern seine Bewegung leer vollenden, der Kupplungsträger g und die Zugstange H blieben in Ruhe. Führt dagegen der Kupplungsmagnet Strom, so kann das Röllchen r nicht ausweichen, und es muss der Kupplungsträger g dem Ankerhebel folgen und der Signalflügel, welcher mit g durch H verbunden ist, geht in die „Frei“-Stellung. Das Bestreben des Röllchens r auszuweichen, bleibt natürlich während der ganzen Zeit, in welcher der Signalflügel aus der Ruhelage entfernt ist, bestehen. Der Strom muss also während dieser ganzen Zeit erhalten bleiben, sonst fällt der Anker Q ab und der Flügel geht durch sein Eigengewicht in die „Halt“-Lage zurück.

Das auf „Frei“ stehende Signal soll dem Zuge die Gewähr bieten, dass das Geleise von diesem Signale bis zum nächsten gefahrlos befahren werden kann, es müssen also, bevor das Signal gezogen werden kann, die in den Fahrstrassen gelegenen Weichen richtig stehen und das Geleise von Zügen geräumt sein. Auch die Weichen in den Nachbargeleisen müssen eine derartige Stellung erhalten haben, dass seitlich keine Fahrzeuge in das für den Zug bestimmte Geleise gelangen können, etwaige Wegschranken müssen geschlossen sein, und es müssen schliesslich diejenigen Beamten ihre Zustimmung gegeben haben, denen die Regelung des Laufes dieser Züge obliegt.

Alle diese Bedingungen werden bei den mechanisch betriebenen Stellwerken dadurch zu erfüllen gesucht, dass der Signalhebel nicht eher gezogen werden kann, bis die zugehörigen Weichenhebel, Schrankenkurbeln

u. s. w. richtig stehen und bis mittelst elektrischer oder mechanischer Blockapparate die Zustimmung seitens des betreffenden Beamten eingetroffen ist. Wurde aber das Signal einmal gezogen, so haben nachträgliche Störungen in der Fahrstrasse keinen Einfluss auf seine Stellung und ist daher keine absolute Gewähr vorhanden, dass der Stellung der Hebel auch die Stellung der für die Sicherheit des Zuges allein in Betracht kommenden Weichen u. s. w. entspricht. Die erreichte Sicherheit ist mithin eine ziemlich fragliche. Bei dem elektrischen Stellwerke tritt aber zu dieser natürlich ebenfalls vorhandenen Abhängigkeit eine weitere hinzu. Der Signalkuppelstrom, ohne dessen Vorhandensein, wie oben gezeigt, ein Signal weder in die Freilage gebracht, noch in dieser verharren kann, ist über Ausschalter an alle diejenigen Betriebsvorrichtungen geführt, welche für die Sicherheit des Zuges in bestimmten Lagen sich befinden müssen, er geht ferner zu Ausschaltern in der Nähe der den Bahnhofdienst leitenden Beamten. Alle diese Ausschalte müssen nun geschlossen sein und geschlossen bleiben, wenn das Signal die Fahrt erlauben soll. Jede Unterbrechung des Stromes stellt sofort die Gefahrlage des Signales her. Der Signalkuppelstrom überwacht also dauernd die völlige Sicherheit der Fahrstrasse und sorgt dafür, dass bei jeder Unregelmässigkeit das Signal unverzüglich seine Haltstellung einnimmt. Hiedurch tritt zu den bisherigen ein ganz neues wichtiges Mittel zu wirksamster Sicherung der Zugfahrten hinzu. Alle diese Einrichtungen genügen jedoch noch nicht, um jede Gefahr für den fahrenden Zug auszuschliessen. Es könnten noch Veränderungen der Fahrstrasse vorgenommen werden, nachdem der Zug bereits das auf Fahrt stehende Signal überfahren hat. Es muss daher die weitere Bedingung erfüllt sein, dass alle Betriebsvor-

richtungen, Weichen u. s. w. so lange verschlossen bleiben, bis der Zug alle in Betracht kommenden Gefahrstellen abgefahren hat. Auch die Erfüllung dieser Bedingung lässt sich am elektrischen Stellwerke leicht herbeiführen. Bevor das Signal gezogen werden kann, werden alle zugehörigen Hebel der Weichen u. s. w. durch eine Verschlusseinrichtung, z. B. einen Schieber

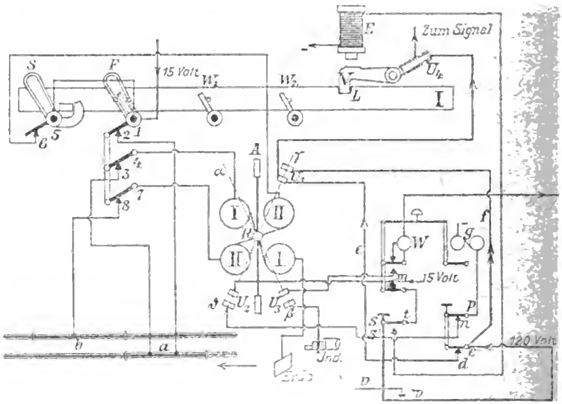


Fig. 20.

verschlossen. Die Aufhebung dieses Verschlusses geschieht selbstthätig durch den Zug nach erfolgter Befahrung der Fahrstrasse. Hiedurch ist obige Bedingung erfüllt. Die principielle Einrichtung dieser Fahrstrassenverschlüsse im Zusammenhange mit dem dazugehörigen Blockwerke ist in Fig. 20 dargestellt.

S ist der Signalhebel im Stellwerke, $W/_1$ und $W/_2$ sind die dazu gehörigen Weichenhebel. *S* kann nicht gezogen werden, bevor Weiche $W/_1$ umgestellt und dann der Schieber *I* mittelst des „Fahrstrassenhebels“ *F* nach

links verschoben ist, wobei die Weichenhebel $W/_1$ und $W/_2$ in ihren richtigen Lagen verriegelt werden. Ständen $W/_1$ und $W/_2$ nicht richtig, so könnte auch der Schieber *I* nicht verschoben werden. Bei der Bewegung des Schiebers fällt die Klinke *V* in die Schieberlücke *L* (wie in Fig. 20 dargestellt), wodurch der Schieber verschlossen ist und erst wieder frei werden kann, wenn der Elektromagnet *E* Strom erhält, was aber erst dann erfolgt, sobald der Zug die Fahrstrasse völlig überfahren hat. Zu diesem Zwecke ist kurz hinter dem letzten vom Zuge zu befahrenden Gefahrpunkte (Weiche, Wegübersetzung etc.) ein Zugcontact angebracht, d. h. eine Vorrichtung, welche nach Vorüberfahrt des ganzen Zuges einen Stromkreis schliesst oder öffnet.

Ein derartiger Zugcontact, wie er zur Auflösung des Fahrstrassenverschlusses auf der Wiener Stadtbahn verwendet wird, besteht aus zwei hintereinander angebrachten isolierten Schienen *a* und *b*.

I, *I* und *II*, *II* sind die Magnetspulen des Relais *R*, dessen Anker *A* in der Normallage von Federn in der Mittellage gehalten wird. Ist nun der Fahrstrassenhebel umgelegt, so werden die Spulen *I*, *I* von einem Strome durchflossen, der Anker *A* also von *I*, *I* angezogen (Lage $\alpha\,\beta$), (Stromlauf *1*, *2*, isolierte Schiene *a*, *3*, *4*, Spulen *I*, *I* und Erde). Kommt nun die Achse eines Fahrzeuges auf die „*a*"-Schiene, so wird der Stromkreis kurzgeschlossen, *I*, *I* wird nicht mehr erregt, der Anker *A* fällt ab.

Ist das isolierte Geleisestück länger als der grösste Abstand zweier benachbarten Achsen im Zuge (also etwa 20 m lang), so wird der Anker, sobald die erste Achse auf diese Geleisestelle kommt, abfallen und erst nachdem die letzte Achse des Zuges dieselbe verlassen hat,

wieder angezogen. Diese Eigenschaft liesse sich unmittelbar zur Freigabe des Schieberverschlusses verwenden. Um aber eine missbräuchliche Ingangsetzung durch über das Geleise gelegte Drähte und dergleichen zu verhindern, ist noch eine isolierte Schiene *b* angebracht. Gelangt ein Fahrzeug auf die „*b*"-Schiene, so ist wieder ein Stromkreis hergestellt, in welchen die Spulen *II*, *II* liegen und es werden daher diese den Anker *A* anziehen, in die Lage $\gamma\,\delta$ und die Contacte $U/_1$ und $U/_2$ schliessen. Der Strom nimmt folgenden Weg: Von der Batterie kommend, nach *1*, *5*, *6*, *II*, *II*, *7*, *8*, *b*-Schiene und Erde. Durch das Schliessen des Contactes $U/_2$ wird im Blockapparate die Auslösevorrichtung hochgehen, ferner wird der Signalkuppelstrom, der ursprünglich den Weg von der 120 Volt-Batterie kommend, über *v*, *w*, *c*, *d*, *e* und $U/_4$ nahm, nun seinen Weg über *c*, *f*, $U/_1$ und $U/_4$ nehmen. Verlässt nun das letztere Räderpaar die „*b*"-Schiene, so wird der Strom in den *II*, *II* Spulen unterbrochen und der Anker fällt von $U/_1$ ab, es wird also der Kuppelstrom unterbrochen und das Signal fällt auf „Halt".

Sobald der Anker die Lage $\gamma\,\delta$ verlässt, wird er von *I*, *I* wieder angezogen und daher $U/_3$ geschlossen. Wird nun blockiert, so wird der Hebel *S*, *t* der Einrichtung in die Lage *s'/t* gebracht und dadurch ein Stromkreis geschlossen, in welchem die Spule *E* liegt; es erfolgt nun die Erregung dieser Spule, wodurch die Klinke *V* aus der Schieberlücke *L* gehoben wird. Mithin ist der Schieber *1* wieder frei, und die Fahrstrasse aufgelöst; somit können die Weichen wieder beliebig umgestellt werden. Beim Zurücklegen des Schiebers werden die Contacte bei *2*, *3* unterbrochen, infolgedessen auch der Stromkreis *I*, *I*, wodurch der Anker *A* frei wird und wieder die Mittelstellung einnimmt.

Da der Eintritt des Verschlusses davon abhängt, dass nach der Schieberbewegung die Klinke *V* auch wirklich in den Schieber einfällt, ist der Signalkuppelstrom über den Contact $U/_4$ an der Klinke *V* geführt. Nur solange letztere abgefallen ist, also den Schieber verschliesst, kann das Signal auf „Frei“ stehen.

Ausser dem Verschlusse der ganzen Fahrstrasse wird noch jeder einzelne Weichenumschalter dadurch gegen zu frühes Umstellen gesichert, dass man vor jeder Weiche eine Schiene isoliert und sie in Verbindung mit einem am Weichenumschalter befindlichen Elektromagneten bringt, der den Umschalter solange verschliesst, als sich eine Achse auf der isolierten Schiene befindet. Da dieser Verschluss bei jeder Befahrung der Weiche, also auch beim Rangieren eintritt, so ist eine weitere Sicherung des Betriebes gegenüber den mechanischen Stellwerken gewonnen.

Eine eingehendere Beschreibung der zum Stellen der verschiedenen Betriebsvorrichtungen und zum Verschliessen und Auflösen der Fahrstrassen benützten Einrichtungen würde zu weit führen.

Die Knebel der Schalter am Stellwerke stehen in einem Abstande von 100 mm und werden die mechanischen Abhängigkeiten zwischen den Knebeln in üblicher Weise mit Hilfe von Schiebern und Klinken hergestellt, welche in dem, den oberen Theil des Apparates bildenden Schieberkasten enthalten sind. Der mittlere Theil des Gehäuses dient zur Aufnahme der Schalter und Contacte, während im hinteren Theile die Anschlüsse der Kabel hergestellt werden.

In den Figuren 21 und 22 ist je ein Stellapparat und Blockapparat, beide Apparate für Heiligenstadt ausgeführt, dargestellt.

Der Stromverbrauch einer solchen elektrischen Weichen- und Signalstellanlage ist ein sehr geringer und haben die Aufzeichnungen an den verschiedenen im Betriebe befindlichen Stellwerken ergeben, dass man einschliesslich allen Nebenbedarfes bei ununterbrochenem



Fig. 21.

Betriebe für jeden Motor und je 24 Stunden Betrieb etwa 0·2 Kilowattstunden rechnen muss. Eine gewöhnliche Glühlampe von 16 Normalkerzen verbraucht in 24 Stunden etwa 1·2 Kilowattstunden, es verbrauchen also 6 Weichen oder Signale zusammen nur so viel Strom, als eine einzige Glühlampe gewöhnlicher Stärke.

Eine Vergrösserung der vorhandenen Lichtanlagen wegen Einbeziehung der elektrischen Weichenanlagen war daher nirgends erforderlich.

Es möge nun an Hand eines Beispieles die Wirkungsweise der auf den Bahnhöfen der Wiener Stadtbahn mittelst elektrischer Stell- und Blockwerke geschaffenen Einrichtungen zur Regelung, beziehungsweise Sicherung des Zugsverkehres näher besprochen werden.

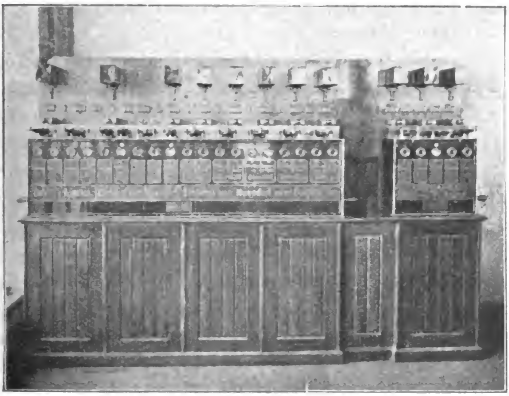


Fig. 22.

Als solches Beispiel soll die Anlage des Bahnhofes „Meidling Hauptstrasse“ gewählt werden, dessen Einrichtungen, wie auch die der angrenzenden Blockposten in beiliegender Tafel in der bekannten schematischen Weise dargestellt sind.

Die Anlage umfasst als Aussenapparate die Weichen 1 bis 14, die Fahrsignale $G/_{28}$, $G/_{27}$, $G/_{25}$, $G/_{26}$, $G/_{23}$, $W/_{31}$ und $V. W/_{31}$ wie auch die Rangiersignale $R/_1$ und $R/_2$, welche sämmtlich central, und zwar mit elektrischen

Motoren gestellt werden. Das zugehörige elektrische Stellwerk ist im Verkehrsbureau untergebracht und wird von eigenen Wächtern bedient; es untersteht aber der unmittelbaren Aufsicht des den Verkehr leitenden Beamten, welcher im selben Raume sich befindet, in welchem auch die entsprechenden Blockwerke, Telephon- und telegraphischen Apparate untergebracht sind.

Die Blockwerke sind dem elektrischen Stellwerke gegenüber angeordnet und stehen in elektrischer Abhängigkeit zum ersteren.

Als Besonderheit gegenüber den gebräuchlichen Sicherungsanlagen von Bahnhöfen muss bei jenen der Wiener Stadtbahn hervorgehoben werden, dass die Blockfahrt der Züge in denselben nicht nach erfolgter Einfahrt aufhört, um bei der Ausfahrt neuerdings zu beginnen, sondern dass dieselbe überhaupt nicht unterbrochen wird. Ein unter Beachtung der Signale in ein Bahnhofgeleise eingefahrener Zug muss unter weiterer Beachtung von Signalen dieses Geleise unbedingt verlassen haben, damit ein Folgezug neuerdings die freie Einfahrt in dieses Geleise am entsprechenden Einfahrtssignale vorfinden können soll.

Dieser Grundsatz gilt nicht nur für solche Züge, welche ihre Fahrt auf irgend einer der im Bahnhofe ausmündenden Strecken fortsetzen, sondern auch für solche Züge, welche, etwa im Pendelverkehr stehend, im Bahnhofe den Endpunkt ihrer Fahrt überhaupt finden und von hier aus die Rückfahrt antreten sollen. In diesem Falle wird der Zug unter Beachtung der zugehörigen Signale anstatt auf die offene Strecke, auf ein Ausziehgeleise verschoben und ist die Räumung des besetzten Fahrgeleises dann erfolgt, wenn der Zug, vollständig vom Ausfahrtssignale gedeckt, sich auf dem Ausziehgeleise be-

findet. Aber auch das Umsetzen des Pendelzuges aus dem Ausziehgeleise in das Abfahrtsgeleise erfolgt unter Mitwirkung der die Blockfahrt regelnden Apparate und Signale, indem ein solches Umstellen nur bei geräumtem Abfahrtgeleise möglich ist, und umgekehrt, sobald ein Pendelzug aus dem Ausziehgeleise auf ein Fahrtgeleise eingeschoben wurde, die Benützung dieses Geleises für andere Züge solange unmöglich ist, als nicht der Pendelzug weggefahren und durch das verschlossene Ausfahrtssignal gegen den etwaigen Folgezug gedeckt erscheint. Die Blockwerke sind alle auf dem Princip des Vormeldesystemes ausgebildet, und da sowohl dies wie auch die Detaileinrichtungen der elektrisch gestellten Weichen, Signale, des automatischen Verschlusses der Fahrstrassen, wie auch ihre Auflösung aus der vorhergehenden Beschreibung bekannt sind, so erübrigt es nur an dieser Stelle, an der Hand einiger Fahrten die einzelnen Manipulationen und Wirkungen der Apparate im Zusammenhange mit den betriebstechnischen Umständen, welche darin ihren Ausdruck finden, zu besprechen, um ein Bild dieser Einrichtungen zu gewinnen.

Wir greifen hiezu drei besonders charakteristische Fälle heraus, und zwar:

1. Fahrt eines Zuges von der Gürtellinie nach Hütteldorf.

2. Einfahrt eines Pendelzuges der Gürtellinie und Verschiebung desselben auf das Localgeleise.

3. Einschiebung eines Pendelzuges vom Localgeleise über die Weiche *11/13* und Ausfahrt nach der Gürtellinie.

Hat ein Zug das Ausfahrtsignal der Haltestelle Gumpendorferstrasse passiert, so blockiert der betreffende Wärter und meldet dadurch gleichzeitig dem Blockposten

zwischen Meidling Hauptstrasse und Gumpendorferstrasse vor. Dieser zieht den Hebel des Signales $G/_{23}$, da dieses Signal aber zugleich Einfahrtsignal der Station Meidling ist, so wird dasselbe nur unter Zustimmung des elektrischen Stellwerkes in Meidling thatsächlich auf „Freie Fahrt" sich stellen lassen. Der Wärter des Blockpostens verständigt daher durch ein Weckerzeichen den Stellwerkswärter in Meidling-Hauptstrasse von der Ankunft des Zuges. Dieser wird nun die entsprechende Fahrstrasse, also die Weichen *4* und *2/3* in die Normallage stellen, verschliesst dann die Fahrstrasse durch Umlegen des Knebels (*1*), womit auch gleichzeitig die isolierte Schiene $J/_7$ mit ihrem Relais eingeschaltet wird (*1/b*). Jetzt ist er in der Lage, auch seinen Knebel für das Signal $G/_{23}$ umzulegen, wodurch dieses Signal auf „Freie Fahrt" (2) gestellt werden kann.

Während zur Stellung auf erlaubte Fahrt das übereinstimmende Zusammenwirken beider Wächter erforderlich war, ist aber die Einrichtung so getroffen, dass die Rückstellung des Signales in die Haltlage ohne Weiteres von jedem Wächter allein bewerkstelligt werden kann. Es wird hiedurch der Vortheil gewonnen, dass das Signal vom Blockposten schon eingezogen und verschlossen wird, sobald der Zug dasselbe passiert hat und ist somit die Nachfahrt eines Folgezuges von der Haltestelle Gumpendorferstrasse gegen den Zwischenblock ermöglicht, bevor der erste Zug in Meidling angelangt ist.

Sobald mithin der Zug die isolierte Schiene $J/_9$ erreicht hat (*4*), wird im Blockapparate des Blockpostens das Relais spielen, die Gleichstromeinrichtung hoch gehen (*4/b*) und kann daher der Blockwächter, sobald der Zug die isolierte Schiene verlassen hat, das Signal zurück-

stellen (*6*) und blockieren (*7*). Dadurch gibt er dem rückwärtigen Wärter das Signal frei und meldet zugleich dem Stellwerkswärter den Zug vor (*7a*), welcher nun den Signalknebel zu $G/_{23}$ zurücklegen kann. Die Fahrstrasse ist jedoch noch verschlossen; diese wird erst durch die isolierte Schiene ($J/_7$) aufgelöst, weil, sobald diese vom Zuge befahren wird, beim zugehörigen Block die Gleichstromeinrichtung hochgeht (*8/b*). Blockiert nun der Wärter (*11*) nach Verlassen der isolierten Schiene, so gibt er nach rückwärts den Hebel des Signales $G/_{23}$ frei (*11/a*), unterbricht aber hiebei den Signalstromkreis dieses Signales in seinem Blockwerke und meldet sich am eigenen Apparate am Geleiseblock Einfahrt ins Geleise II vor. Durch den Vollzug dieser Blockoperation wird aber auch die Auflösung der Fahrstrasse bewirkt (*11/b*) und es kann somit der Wärter den Fahrstrassenknebel zurücklegen (*12*).

Es sind nun zwei Fälle möglich; der Zug fährt entweder nach Hütteldorf weiter oder er fährt in das Localgeleise. Nehmen wir eine Fahrt nach Hütteldorf an, dann wird der Wärter die entsprechenden Weichen stellen, also *12/14, 4, 2/3* in die Normallage, die Weichen *5/8* in die Ablenkung, dieselben hierauf durch Umlegen des Fahrstrassenknebels (*13*) verschliessen, womit auch wieder die isolierten Schienen für $G/_{27}$ und $J/_2$ mit ihren Relais eingeschaltet werden (*13/b*). Dann legt er (*14*) den Signalknebel um und stellt $G/_{27}$ zweiflügelig. Befährt nun der Zug die isolierte Schiene J_{11} (*15*), zu $G/_{27}$ gehörig, so geht im Geleiseblock und beim Block nach Hütteldorf die Gleichstromeinrichtung hoch (*15/b*), (*15/c*). Verlässt der Zug die isolierte Schiene *J11* (*16*), so fällt *G/27* auf „Halt". Nun kann der Signalknebel zurückgelegt (*17*) und blockiert werden, u. zw. zuerst im

Block (*18*), wodurch (*18/a*) am Blockverschlusse in der Richtung nach Hütteldorf vorgemeldet wird; hierauf wird dieser verschlossen (*19*) und nach Schönbrunn (*19/a*) vorgemeldet, womit zugleich das eigene Blockfeld des Signales $G/_{23}$ freigegeben wird (*19/a*). Die Fahrstrasse wird aber erst durch die isolierte Schiene $J/_2$ aufgelöst. Nachdem der Zug dieselbe verlässt (*21*), wird das grüne Feld des Fahrstrassenverschlusses weiss (*21b*), die Fahrstrasse mithin aufgelöst, der Knebel kann zurückgenommen werden (*22*), wodurch auch wieder die isolierten Schienen zu $G/_{27}$ und $J/_2$ mit ihren Relais ausgeschaltet werden. Diese Auflösung der Fahrstrasse erfolgt jedoch nur dann, wenn die Blockoperation (*19*) wirklich schon vollzogen, und damit jede Ausfahrt nach Hütteldorf, sei es vom Geleise *II* oder aber auch vom Geleise *III* zunächst und insolange unmöglich gemacht ist, bis nicht das bei der Operation *19* mitverschlossene, gemeinsame Streckenblockfeld durch Rückmeldung von der vorausliegenden Haltestelle Schönbrunn wieder frei wurde. Der Blockwärter in Schönbrunn wird nach erhaltener Vormeldung sein Signal $G/_{27}a$ auf Fahrt stellen; passiert hierauf der Zug die isolierte Schiene $J/_{10}$ (*24*), so geht die Gleichstromeinrichtung in seinem Blockapparate hoch (*24/b*) und wird, sobald der Zug die isolierte Schiene $J/_{10}$ verlassen hat, das Signal $G/_{27}a$ auf „Halt“ gestellt (*26*) und blockiert (*27*), wodurch der Wächter in der Fahrtrichtung vormeldet und nach rückwärts das Signal $G/_{27}$ zweiflügelig und $G/_{25}$ einflügelig, also die Folgefahrten in dieser Richtung wieder freigibt.

Soll aber der Gürtelzug vom Geleise *II* in das Localgeleise fahren, weil er eben als Pendelzug den Endpunkt seiner Fahrt gefunden hat, dann sind die Functionen *1—12* wie im vorhergehenden Falle. Nun wird aber die entsprechende Fahrstrasse für das Local-

geleise gestellt, es müssen also die Weichen *12/14*, *11/13*, *6/7*, *5/8*, *4*, *2/3* normal stehen; hierauf wird die Fahrstrasse durch Umlegen des Knebels verschlossen (*13*), wodurch zugleich die isolierten Schienen mit ihren Relais zu $G/_{27}$ und $J/_3$ eingeschaltet werden (*13/b*). Nun wird der Signalknebel umgelegt (*14*), das Signal stellt sich einflügelig auf Fahrt (*14/a*). Kommt dann der Zug auf die isolierte Schiene $J/_{11}$ zu $G/_{27}$, so geht die Gleichstromeinrichtung im Block hoch (*15/b*), verlässt er dieselbe (*16*), so fällt $G/_{27}$ auf „Halt" (*16/b*). Jetzt wird (*17*) der Signalknebel zurückgenommen und blockiert (*18*), wodurch (*18a*) das Blockfeld des Signales $G/_{23}$ im eigenen Blockwerke frei wird. Die Fahrstrasse ist aber noch verschlossen und wird erst durch das Befahren der isolierten Schiene $J/_3$ aufgelöst. Wenn der Zug $J/_3$ verlässt (*20*), wird der Verschluss aufgehoben (*20/b*) und es kann der Knebel zurückgelegt und (*21*) die Weichen wieder nach Bedarf gestellt werden.

Soll nun ein Zug vom Localgeleise über *11/13* auf das Geleise *I* gebracht werden, so müssen die Weichen *12/14*, *6/7* und *2/3* in der Normallage sein, *11/13* in der Ablenkung. Dadurch ist schon ausgeschlossen, dass die Signale $G/_{28}$, $R/_1$, $G/_{27}$ einflügelig und *G/25* zweiflügelig gezogen werden können. Sind die angegebenen Weichen richtig gestellt, so legt der Wärter den Fahrstrassenknebel um (*1*), hiemit verschliesst er die Fahrstrasse und schaltet $J/_4$ mit dem Relais ein (*1b*). Dann kann er den Signalknebel umlegen (*2*), wodurch das Rangiersignal $R/_2$ auf „Frei" gestellt wird (*2/a*). Befährt nun der Zug $J/_4$, so geht im Blockapparate die Gleichstromeinrichtung hoch (*3/b*). Verlässt er die isolierte Schiene (*4*), so fällt $R/_2$ auf „Halt" (*4/b*). Nun nimmt der Wärter den Signalknebel

zurück (5) und blockiert (6), wodurch er vormeldet (6/*a*) und sofort auch die Fahrstrasse auflöst (6/*b*). Mithin kann er auch den Fahrstrassenknebel zurücknehmen (7). Hiebei musste der Wächter aber das Blockfeld, welches die Signale $G/_{28}$, $R/_1$ und $R/_2$ beherrscht, verschliessen, somit kann nun weder ein neuer Pendelzug, noch etwa ein von Schönbrunn kommender auf dieses Geleise hereingelassen werden. Der Zug kann entweder nach der Gürtellinie fahren oder nach der Canallinie. Nehmen wir ersteres an, so wird der Wärter die Ausfahrtsweiche stellen, darauf die Fahrstrasse durch Umlegen des Knebels (8) verschliessen, womit $J5/_6$ eingeschaltet wird, (8/*b*) und das Signal $G/_{26}$ einflügelig stellen (9) (9/*a*). Der Zug fährt aus und befährt $J/_6$. Die Gleichstromeinrichtung im Blockapparate für eine Ausfahrt nach der Gürtellinie geht hoch (10/*b*). Verlässt der Zug J_6, so fällt *G/26* auf „Halt“ (11/*b*), (12), der Signalknebel wird zurückgenommen und sodann blockiert (13), wodurch die Signale $G/_{28}$, $R/_1$ und $R/_2$ wieder frei werden. Gleichzeitig erfolgt die Vormeldung für den Blockposten gegen Gumpendorferstrasse (13/*a*), die Auflösung der Fahrstrasse (13/*b*), worauf der Wärter den Fahrstrassenknebel zurückgelegt (14) und dadurch $J^5/_6$ wieder ausgeschaltet wird. Nachdem der Blockposten gegen Gumpendorferstrasse die Vormeldung erhalten hat, zieht er sein Signal $G/_{24}$ auf „Frei“. Befährt der Zug wieder die dazu gehörige isolierte Schiene, so geht die Gleichstromeinrichtung hoch (16/*b*) und kann das Signal auf „Halt“ (18) gestellt und blockiert werden (19), wodurch nach rückwärts $G/_{26}$ einflügelig wieder frei 19/*a* und dem nächsten Blockposten, bezw. der Haltestelle Gumpendorferstrasse der Zug vorgemeldet wird.

Ganz analog wickelt sich der Betrieb auf allen anderen Bahnhöfen ab, wobei aber, wie schon erwähnt,

die Züge in der Blockfahrt bleiben. Dies gilt auch von den grösseren Bahnhöfen, in welchen der Uebergang von Zügen von einer Blockstrecke auf die andere stattfindet. So werden im Bahnhofe Hauptzollamt die Züge der Wienthallinie in ununterbrochener Blocklinie zum Praterstern oder auf die Canallinie hinübergeleitet, wie auch die vom Praterstern kommenden ebenso entweder auf der Wienthallinie oder aber auf der Süd-Ringlinie in ununterbrochenem Blockanschlusse weiterfahren.

Dasselbe gilt auch vom Bahnhofe Hütteldorf, woselbst die Züge der Hauptstrecke und die der Wienthallinie in der Blockfahrt bleiben, u. zw. sowohl die durchgehenden Züge, als auch bei jenen, die hier ihre Endstation finden und auf Ausziehgeleisen verschoben werden, oder aber auf Vorfahrgeleise direct einfahren. In dieser Station wurde aber mit Rücksicht auf die vielen einmündenden Linien, wie auch auf den bedeutenden Umfang ihres Zugsverkehres und des complicierteren inneren Betriebes Abstand genommen von den Maassnahmen, die Rückstellung der Züge aus den Ausziehgeleisen auf die Abfahrtsgeleise ebenfalls unter Benützung von Apparaten und Signalen durchzuführen. Das hätte denn doch zu weit geführt mit Rücksicht auf die ohnehin schon verwickelten Verhältnisse und Einrichtungen dieses Bahnhofes. Man hat daher zur Abwicklung des Fahrdienstes die Beaufsichtigung und die Mitwirkung besonderer Verkehrsorgane herangezogen, indem an vier Stellen solche mit dem Fahrdienste unmittelbar betraute Organe aufgestellt wurden, welche auf die Räumung der ihrer Aufsicht unterstellten Geleise zu achten haben. Die Wächter aber in den Stellwerksthürmen sind dann in den Operationen nicht nur durch ihre Apparate untereinander in Abhängigkeit gebracht, insbesondere bezüglich der

Zulässigkeit der Zugseinfahrten, sondern sie hängen auch von den Zustimmungen ab, welche ihnen die den Stationsverkehr in engeren Grenzen überwachenden Beamten ertheilen, wobei eben die Ertheilung der Zustimmung nur dann erfolgen darf, wenn der betreffende Beamte die absolute Gewissheit hat, dass das zu befahrende Geleise von keinem Zug besetzt ist.

Aus analogen Gründen wurde im Bahnhofe Heiligenstadt die durchgehende Blockfahrt überhaupt nur für die Züge der Franz Josef-Bahn über die Hauptstrecke vorgesehen, während sie für jene der anderen ausmündenden Strecken, d. i. die Vorortelinie, die Gürtellinie, die Canallinie und die Donaustadtlinie aufhört, um bei etwaiger Weiterfahrt, sei es auf die Hauptstrecke gegen Tulln oder auf eine der Stadtbahnlinien wieder zu beginnen. Es sind daher auch hier auf jedem Bahnsteig Stationszustimmungsapparate angeordnet, so dass der den Verkehr und insbesondere die Verschiebungen auf den den jeweiligen Bahnsteig umschliessenden Fahrgeleisen leitende Beamte nur dann eine Zustimmung zur Einfahrt auf eines dieser Geleise ertheilt, wenn dasselbe auch thatsächlich geräumt ist.

So wurden auf der Wiener Stadtbahn sowohl auf den offenen Strecken, wie auch in den Bahnhöfen alle Maassnahmen und Vorkehrungen getroffen, welche in verlässlichster Weise geeignet sind, dem Zugsverkehre Regelmässigkeit, Ordnung und vor allem Sicherheit zu gewährleisten. Es war selbstverständlich, dass zu diesem Zwecke die modernsten und vollkommensten Systeme Anwendung gefunden haben; dass diese Wahl eine richtige war, erscheint dadurch bestätigt, dass die nunmehr dreijährigen Erfahrungen sehr günstige sind und den Beweis für die Zuverlässigkeit der verwendeten Apparate geliefert haben.

Insbesonders wurden durch die Einführung der elektrischen Weichenstellung folgende Vortheile erreicht:

1. Die von dem Wärter zu leistende körperliche Arbeit ist vollständig verschwindend. Infolgedessen können die Anforderungen an die physische Beschaffenheit des Wärterpersonales geringer sein und dafür Leute mit höherer Intelligenz Verwendung finden. Gelegentlich kann auch die Bedienung einzelner Weichen und Signale durch die Stationsbeamten vorgenommen werden.

2. Die Stellwerke sind beträchtlich kleiner als die mechanischen Stellwerke, es können daher die Stellwerksgebäude bedeutend kleiner und leichter gehalten werden. Hiedurch und durch den gleichzeitigen Fortfall der viel Raum beanspruchenden Ablenkungen vor dem Stellwerksgebäude kann die Wahl des Platzes für das letztere lediglich nach Betriebsrücksichten erfolgen, wodurch sich für den Betrieb unter Umständen wesentliche Vortheile ergeben.

3. Die Bahnhöfe sind vollständig frei von Winkelpunkten, Gestängen, Drahtleitungen, Spannwerken u. s. w. Hiedurch werden etwaige Umbauten sehr erleichtert, auch fällt die kostspielige Unterhaltung der genannten Theile ganz fort.

4. Die Weichen können, während Umbauten stattfinden, mit dem Stellwerk verbunden bleiben, so dass die Sicherheit des Betriebes auch während der Umbauten gewährleistet ist.

5. Bei etwaiger Zerstörung von Kabeln oder bei Störungen im Stellwerk können die elektrisch betriebenen Weichen mit den einfachsten Mitteln (gewöhnlichem Zimmerleitungsdraht und gewöhnlichen Umschaltern) in Betrieb gehalten werden.

6. Provisorisch eingelegte Weichen können in kürzester Zeit und ohne grosse Kosten an das Stellwerk angeschlossen werden.

7. Bei grossen Stellwerken ist eine Vermehrung des Personales in dem Maasse, wie es bei mechanischen Stellwerken erforderlich ist, nicht nöthig, da die Anforderungen an die physische Leistungsfähigkeit der Wärter geringer sind. Infolgedessen werden bei grösseren Anlagen Wärter erspart.

8. Bei elektrischer Weichenstellung ist die Abhängigkeit zwischen den Betriebsvorrichtungen selbst vorhanden und eine dauernde. Wird z. B. eine Fahrstrasse, für welche das Signal bereits gezogen ist, dadurch gestört, dass eine in ihr liegende Weiche aufgeschnitten wird, so geht das Signal selbstthätig in die Haltlage zurück. Die Leichtigkeit, mit welcher bei elektrischen Anlagen Fernwirkungen aller Art erzielt werden können, ermöglicht es, mit denselben Einrichtungen, lediglich durch Veränderung der Schaltung jede gewünschte Abhängigkeit herzustellen, insbesondere wird die Mitwirkung des Zuges bei Herstellung und Auflösung von Verschlüssen beträchtlich erleichtert.

9. Bei der elektrischen Weichenstellung sind ohne Weiteres die sonst besonders herzustellenden Rückmeldevorrichtungen für die einzelnen Betriebsvorrichtungen (Weichen und Signale) vorhanden und es können diese Rückmeldungen in einfachster Weise zur Erhöhung der Sicherheit durch Herstellung weiterer Abhängigkeiten ausgenützt werden.

10. Die Antriebe für Weichen und Signale sind so eingerichtet, dass sie an Spitzenverschlüssen und Signalen jeder Bauart angeschlossen werden können.

11. Die Signale können jederzeit vom Stationsdienstraum und von beliebigen anderen Stellen aus auf „Halt“ gebracht oder in der Haltlage festgehalten werden.

12. Der Stromverbrauch ist ein ganz geringer, weshalb die zu den Weichen und Signalen führenden Leitungen nur geringer Querschnitte bedürfen, so dass dieselben die Stärke der zu Telegraphenzwecken gebrauchten Leitungen nicht übersteigen.

13. Die Geschwindigkeit der Bedienung ist gegenüber jener der mechanischen Stellwerke sehr vermehrt. Fahrstrassen mit zwanzig umzulegenden Weichen lassen sich in weniger als zwanzig Secunden bequem einstellen.

14. Bei Verwendung von isolierten Schienen an jeder Weiche kann am Apparat erkannt werden, ob sich ein Fahrzeug auf der betreffenden Weiche befindet und es wird der Weichenhebel so lange verschlossen gehalten, als eine Umstellung der Weiche einem darauf befindlichen Fahrzeuge Gefahr bringen könnte. Durch diese Anzeige wird besonders bei undurchsichtiger Luft, bei Schneegestöber oder Nebel eine gesicherte Bedienung der Stellwerke ermöglicht.

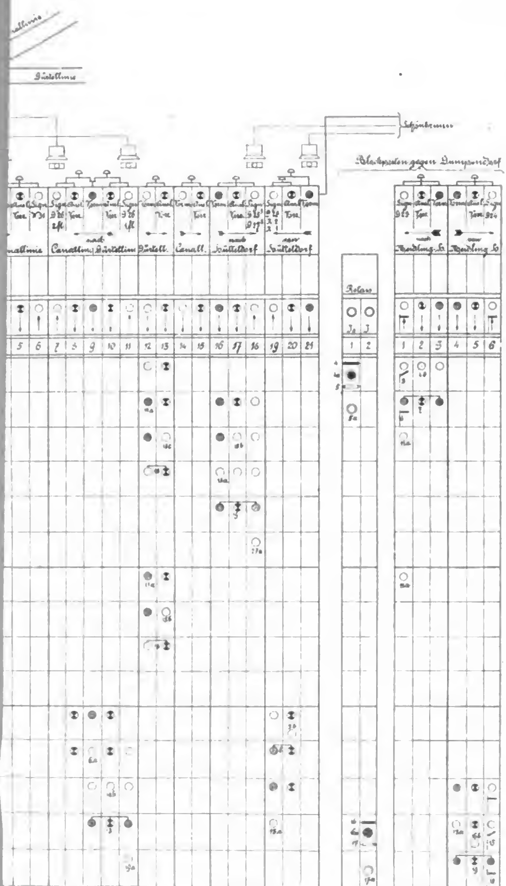
15. Jede Weiche lässt sich durch wenige Handgriffe ohne Weiteres zur Bedienung von Hand einrichten.

Sämmtliche elektrische Weichenstellanlagen für die Wiener Stadtbahn wurden von der Firma S i e m e n s & H a l s k e A.-G. in Wien geliefert und die Montage so präcise und sachgemäss ausgeführt, dass nach der Benützungsnahme, welche selbstverständlich erst nach einer gründlichen Erprobung erfolgte, keinerlei Störungen vorgekommen sind. Die Anzahl der ausgeführten Einrichtungen ist aus nachstehender Tabelle zu entnehmen:

Station	in Betrieb genommen am	Stellwerke u. Stations-apparate	Weichen-antriebe	Signal-antriebe	Fahr-strassen	Be-merkungen
Michelbeuern . .	Juli 1898	1	16	7	16	
Meidling Hauptstr.	October 1898	1	12	9	12	
Penzing	November 1898	1	15	14	14	
Nussdorferstrasse .	Mai 1899	1	—	4	4	
Hütteldorf-Hacking	Mai 1899	6	61	17	25	
Hauptzollamt . .	Juni 1899	4	10	12	12	Provisorium
Hauptzollamt . .	Juni 1901	3	14	2	14	Definitivum
Heiligenstadt . .	Mai 1901	6	79	19	18	

11/25/27

auptstrasse.



Blockapparat.

Blockposten.

Druck von R. Spies & Co., Wien